RICCI

Manual del
AUTO UNIÓN - DKW

constitución
funcionamiento
mantenimiento
reparaciones

EDITORIAL
LIBRERIA MITRE

Manual del

AUTO UNIÓN - DKW

R I C C I

Manual del
AUTO UNIÓN
DKW

Constitución - Funcionamiento
Mantenimiento - Reparaciones

Publicado con la autorización de
Industria Automotriz Santa Fe, S. A., y el
asesoramiento de su Departamento Servicio

250 ilustraciones
con 8 grandes láminas fuera de texto

EDITORIAL
LIBRERÍA MITRE

Bartolomé Mitre 2063 Buenos Aires Argentina

Queda hecho el depósito que establece la Ley Nº 11.723

PRÓLOGO

Este manual, dedicado al usuario, al técnico y al mecánico, trata en forma sencilla y clara todo lo relacionado con las unidades Auto Unión - DKW que fabrica en el país Industria Automotriz Santa Fe, S. A.

Puesto que el resultado satisfactorio que pueda esperarse de un automóvil no depende solamente de la garantía que significa una excelente fabricación, sino también del trato que el automotor reciba, queremos con este libro contribuir al mejor conocimiento del popular DKW, en la seguridad de que ello permitirá al dueño de cada unidad obtener de ella dividendos óptimos en rendimiento y duración.

En las páginas que siguen hallará el lector las instrucciones y explicaciones necesarias para adquirir un conocimiento cabal sobre mantenimiento, desarme, montaje, ajuste, funciones de las distintas piezas en los variados conjuntos y subconjuntos que ellas integran, etc.

Cuando la operación a efectuar así lo exige, se indica la "herramienta especial" con que ha de llevarse a cabo el trabajo. Tratar de emplear otra herramienta, de equipo común, en reemplazo de aquélla, sólo conducirá, la mayoría de las veces, a la inutilización de algún elemento costoso o, en el mejor de los casos, a no obtener en el montaje el ajuste preciso especificado. La lógica consecuencia sería un desgaste innecesario, servicio ineficaz y acortamiento de la vida útil de la pieza, todo lo cual se traduciría, irremediablemente, en mayores gastos de reparación.

El editor desea agradecer a la empresa fabricante del Auto Unión-DKW, su inapreciable colaboración, materializada en el valioso asesoramiento brindado por destacados miembros de su Departamento Servicio, y expresa asimismo su gratitud al Sr. Félix O. Marchino, a cuyo cargo estuvo la dirección editorial de este libro.

Fruto de tal conjunción de esfuerzos, el presente manual, autorizado y responsable, ha de llenar por fin una real necesidad, reflejada en la insistente demanda que durante mucho tiempo no pudo ser satisfecha.

EDITORIAL
LIBRERÍA MITRE

ÍNDICE GENERAL

(El contenido de cada sección se detalla en un índice inserto al comienzo de la misma).

I. MOTOR

Pág.

I. MOTOR

Los AUTOMOTORES Auto Unión - DKW, fabricados en el país por Industria Automotriz Santa Fe, S. A., están provistos de motores de 2 tiempos, de tres cilindros en línea (fig. 1).

Como en estos motores se ha prescindido totalmente del mecanismo de distribución, se hacen innecesarios elementos tales como el árbol de levas, las válvulas, botadores, engranajes, etc.

La lubricación del motor se realiza por medio del lubricante que se mezcla con el combustible al cargar con éste el tanque. No hay, por lo tanto, una bomba de aceite que envíe el lubricante a presión por las diversas tuberías. El cárter es "seco", y el lubricante penetra en él —transportado por el combustible— durante el período de aspiración (admisión).

La mezcla entra en el cárter a gran velocidad, pero es bruscamente "frenada" tan pronto llena el reducido espacio de aquél. El aceite presente en la mezcla lubrica las paredes internas del cilindro y los cojinetes de biela; al mismo tiempo, el calor del cárter (y el generado por la precompresión: 0,3 a 0,4 Kg/cm^2) tiende a vaporizar el combustible, que en esta forma pasa a la parte superior del cilindro.

El cilindro recibe, juntamente con la mezcla, la proporción de aceite necesaria para lubricar la parte superior de su pared.

Puesto que la admisión y precompresión de la mezcla tienen lugar en el cárter, las reducidas dimensiones de éste han debido ser cuidadosamente calculadas, y está herméticamente cerrado, cilindro por cilindro.

El pistón, al desplazarse desde el punto muerto inferior (PMI) hacia el punto muerto superior (PMS), provoca una depresión en el cárter del cigüeñal; el vacío así creado produce la *aspiración*. Al mismo tiempo, los gases frescos que todavía penetran al cilindro por encima del pistón expulsan el remanente de gases quemados de la combustión anterior, completando el *escape* (acción de barrido); el pistón, en su ascenso, comprime en la cámara de combustión a los gases que acaban de entrar (*compresión*). Todo este proceso se realiza en media vuelta del cigüeñal.

Cuando el pistón está por llegar al PMS y la mezcla fresca está fuertemente comprimida en la cámara de combustión, salta una chispa entre los electrodos de la bujía de ese cilindro. Esa chispa —que se produce en el momento más conveniente, determinado por el "avance" o "adelanto" del encendido— provoca la combustión de la mezcla. Como consecuencia, ésta se expande bruscamente (*explosión y expansión*) y su fuerza expansiva impulsa al pistón hacia abajo.

Entonces el pistón, en su carrera descendente, comprime la mezcla que había entrado en el cárter durante la aspiración. Este efecto, que es la *precompresión*, obliga a la mezcla a pasar al cilindro a través de dos "canales de transferencia", cuyas lumbreras son los orificios del cilindro que el pistón ha dejado al descubierto al descender. Al terminar la carrera descendente del pistón, el cigüeñal habrá completado una vuelta.

En el cilindro hay una *lumbrera de admisión*, que es el orificio por donde la mezcla proveniente del carburador penetra al cárter; una *lumbrera de escape*, por la cual se expulsan al exterior los gases resultantes de la combustión, y dos *lumbreras de transferencia*, a través de las cuales los gases —precomprimidos en el cárter— llegan a la cámara de combustión, o sea la parte superior del cilindro.

El ancho de las lumbreras de admisión y escape equivale aproximadamente a la quinta parte de la circunferencia del cilindro. Si ellas fueran de un ancho mayor y las puntas de un aro coincidieran con la lumbrera, podría ocurrir que, al expandirse el aro por su propia elasticidad, sobresaliera demasiado del pistón y chocara entonces contra la arista de la lumbrera; ello provocaría la rotura del aro, con las graves averías consiguientes, ocasionadas por los trozos de aro sueltos. Como seguridad adicional, los pistones están provistos de topes que impiden que los aros giren en sus ranuras. De este modo, las puntas de un aro no podrán nunca quedar frente a una lumbrera.

El block de cilindros y el cárter son de fundición gris. La culata está hecha de aleación liviana.

El cigüeñal está montado en cuatro cojinetes de bancada completamente herméticos; éstos, por lo tanto, *no son lubricados por el aceite mezclado con el combustible.*

Las tres bielas están montadas sobre rodillos en los muñones del cigüeñal, que están desplazados 120° entre sí. Los pernos de los pistones van montados en las bielas sobre cojinetes de agujas. Se ve, por lo tanto, que en el motor de tres cilindros del Auto Unión - DKW sólo hay siete piezas móviles: el cigüeñal, las tres bielas y los tres pistones.

La bomba de combustible es neumática y está acoplada al cárter del cilindro delantero por intermedio de una brida. Los cambios de

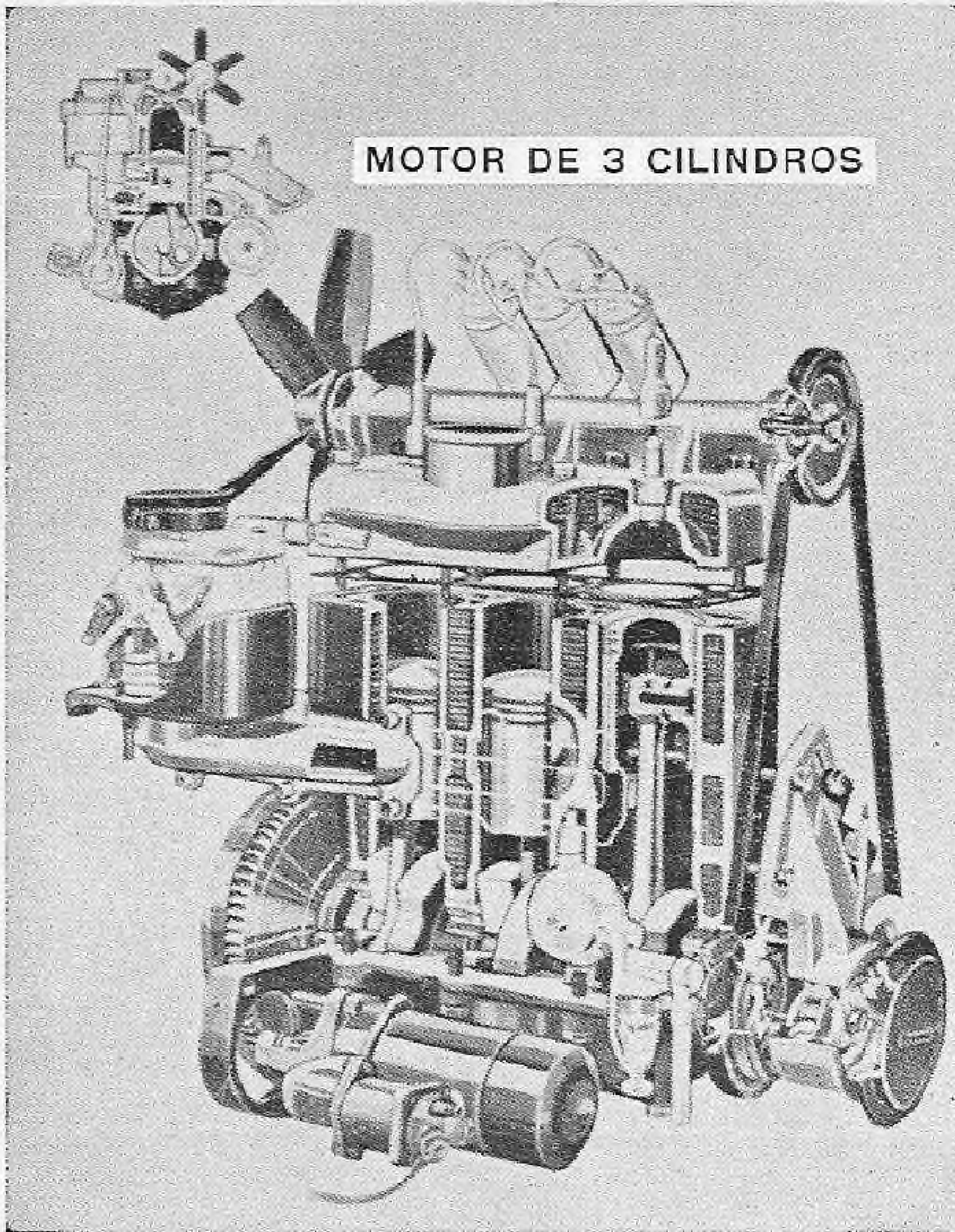


Fig. 1. — Dos vistas en corte del motor DKW, de dos tiempos y tres cilindros en línea.

presión que tienen lugar en el cárter imprimen un movimiento alternativo a la membrana (diafragma) de la bomba, y de este modo el combustible es aspirado del tanque e impulsado hasta el carburador.

Comparación con el Motor de 4 Tiempos

En cada cilindro de un motor de 4 tiempos el ciclo *admisión-compresión-expansión-escape* requiere una carrera del pistón para cada fase del ciclo; vale decir, cuatro carreras, de las cuales sólo una es *motriz* y se obtiene a expensas de las otras tres —que son *auxiliares*— a cada dos vueltas completas del cigüeñal.

En los motores de 2 tiempos se cumplen igualmente las cuatro fases del ciclo, pero con sólo dos carreras del pistón. Esto significa que en el motor de 2 tiempos se consigue una carrera motriz por cada vuelta del cigüeñal.

Una estimación superficial podría llevar entonces a la conclusión de que, a igualdad de cilindrada, un motor de 2 tiempos tendría que rendir doble potencia que uno de 4, ya que en el primero hay doble cantidad de carreras motrices. No es así en la práctica, sin embargo, porque en el motor de 2 tiempos las operaciones de escape y admisión se efectúan en un lapso muy breve, que equivale a la mitad o menos de lo que las mismas se prolongan en el motor de 4 tiempos; como consecuencia, ni la expulsión de los gases quemados ni el llenado del cilindro con la mezcla fresca, pueden ser tan perfectos como en el ciclo de 4 tiempos, aunque esto está en parte compensado por la mayor amplitud de pasaje que permiten las lumbreras en comparación con las válvulas.

Además, el hecho de que las lumbreras deban permanecer descubiertas para que el escape y la admisión puedan tener lugar, exige que las carreras de compresión y de combustión se acorten y que, por lo tanto, el recorrido útil (carrera motriz) sea menor que en el motor de 4 tiempos.

Como la mezcla fresca que entra al cilindro debe "barrer" a los gases quemados que ocupan la cámara de combustión, estando en ese momento ambas lumbreras descubiertas, es inevitable que una parte de la mezcla fresca se pierda por el escape y que, por tanto, haya una reducción de potencia.

Pero la ventaja importante del motor de 2 tiempos radica en su extraordinaria sencillez mecánica, que permite eliminar de raíz innumerables averías, desajustes y desgastes, que son ineludibles en los mecanismos complicados.

Filtro de Aire y Cámara de Expansión (Presilenciador).

En el motor de 2 tiempos son de suma importancia el filtro de aire y el presilenciador o cámara de expansión, ya que son los elementos que establecen un perfecto equilibrio entre los gases que entran al motor y los que salen de él. El filtro de aire cumple la función principal de depurar el aire, eliminándole las impurezas y partículas abra-

sivas que contiene; es elemento imprescindible para obtener buena aceleración y, además, actúa como silenciador de admisión; la cámara de expansión, por su parte, restringe en forma predeterminada los gases de escape, de acuerdo con la velocidad y carga del motor, y amortigua parcialmente el ruido del escape.

Por lo tanto, bajo ningún concepto deberán quitarse ni el filtro de aire ni el presilenciador, ya que su supresión se traduciría en pérdida de potencia del motor, con la consiguiente disminución de la velocidad del vehículo y aumento del consumo de combustible.

Lubricación

Según se ha dicho ya, el motor es lubricado por medio del aceite que se mezcla con el combustible. Dicha mezcla se efectúa en la proporción de 1 litro de aceite por cada 40 litros de nafta (gasolina), con una tolerancia, en más o en menos, del 10 %; por consiguiente, la mezcla será también correcta si el litro de aceite se diluye en 36 a 44 litros de combustible. Ello da al usuario la tranquilidad, al cargar combustible, de no tener que ceñirse con tanta precisión a una cifra exacta.

Se emplea, tanto en invierno como en verano, aceite SAE 40, porque la temperatura ambiente no tiene influencia en los motores de 2 tiempos. Las marcas aconsejadas son:

YPF Supermóvil HD
Esso Motor Oil
Shell X 100;

vale decir que pueden utilizarse aceites que se ajusten a las normas establecidas por el A. P. I. (*American Petroleum Institute*) para servicio mediano (MM) y servicio pesado (MS), esto es, aceites apropiados para motores que requieren lubricantes de alta calidad.

En caso de que se usen aceites "especiales para motores de 2 tiempos", la proporción de lubricante deberá ser mayor que la precedentemente mencionada, porque dichos aceites especiales tienen ya incorporados diluyentes a propósito, que facilitan la mezcla del lubricante con el combustible. En los envases de esos productos está indicada la proporción en que habrán de usarse, según las distintas relaciones de mezcla aconsejadas por los fabricantes del motor. (Por ejemplo, si se empleara lubricante Shell 2 T, se lo deberá mezclar en la proporción de 1 litro en 32 de combustible, para el caso del Auto Unión - DKW).

Si por cualquier circunstancia fuera necesario recurrir a lubricantes "sueltos", de calidad no determinada, se deberá agregar un 0,2 % de Desolite K, o sea 80 cm^3 por cada litro de aceite en 40 litros de combustible.

Carga del Combustible

El aceite debe verterse en el tanque antes de cargar el combustible. El tanque de combustible tiene, a continuación de la boca de carga, un dispositivo mezclador, en el cual quedará depositado el aceite hasta el momento de cargar la nafta; la fuerza y volumen con que ésta sale de la manguera del surtidor permitirá entonces que el combustible y el lubricante se mezclen en forma perfectamente homogénea en el mezclador. Desde allí, la mezcla pasa al tanque de combustible a través de aberturas de derrame provistas de mallas, situadas en la parte más alta del dispositivo mezclador.

Este último tiene, además, dos pequeños orificios en el fondo, por los cuales se filtra al tanque de combustible la mezcla que queda en el mezclador.

Si se hubiera procedido a la inversa, cargando en primer término el combustible y luego el aceite, será preciso agitar el tanque y esperar durante un lapso prudencial (media hora, aproximadamente), para tener la seguridad de que se ha efectuado debidamente la mezcla.

Combustible a Utilizar. — Se puede emplear indistintamente nafta común o especial, manteniendo siempre la relación de 1 : 40. El *índice octánico* del combustible usado en los motores de combustión interna debe estar en relación con el *índice de compresión* del motor; veremos, en consecuencia, cómo se determina dicho *índice* o "relación de compresión".

Relación de Compresión

El volumen del espacio que el pistón deja libre en un cilindro al desplazarse desde el PMS hasta el PMI, es la *cilindrada* de ese cilindro en particular. Cuando el pistón se encuentra en el PMI, los gases admitidos ocupan un volumen que equivale a la suma de la cilindrada *más* el volumen de la cámara de combustión. Esta última, como se sabe, es el espacio donde los gases quedan comprimidos al finalizar la carrera de compresión.

En nuestro caso el volumen total (o sea la cilindrada + el volumen de la cámara de combustión) es de 6,7 a 7,0 veces mayor que el volumen de la cámara de combustión considerado individualmente. Ésa es, precisamente, la *relación de compresión*, que se obtiene efectuando la operación siguiente:

$$\text{Relación de compresión} = \frac{\text{Cilindrada} + \text{Volumen de la cámara de combustión}}{\text{Volumen de la cámara de combustión}}$$

La cilindrada se determina aplicando la fórmula:

$$\text{Cilindrada} = \frac{3{,}1416 \times \text{Diámetro del cilindro}^2}{4} \times \text{Carrera}$$

Si el diámetro del cilindro y la carrera del pistón se toman en cm, la cilindrada se obtendrá en cm^3.

Para establecer el volumen de la cámara de combustión se emplea una probeta graduada, que contenga una cantidad determinada de combustible; se vierte el líquido en el cilindro (por el agujero de la bujía y con el pistón en el PMS) como para llenar las calotas de la cámara de combustión, y hasta llegar al primer filete de la rosca de la bujía. Entonces, por diferencia de nivel en la probeta, se sabrá cuántos cm^3 se han necesitado para llenar la cámara.

Para la medición del volumen de la cámara de combustión, la culata de cilindros debe estar montada con junta de 0,7 mm; en caso de faltar esta última se agregará el volumen que corresponde a la junta.

Una vez determinada la relación de compresión, su valor, multiplicado por 10, da en forma empírica el índice octánico de la nafta que debe emplearse en el motor considerado. Si se usara una nafta inadecuada (de menor índice octánico), el motor no funcionará de manera normal y se originarían diversos inconvenientes, entre los cuales se destaca principalmente la *detonancia* (pistoneo).

Detonancia. — Normalmente, la chispa que salta entre los electrodos de la bujía cuando el pistón está por llegar al PMS, enciende la mezcla comprimida y la inflamación se propaga hacia los bordes de la cámara de combustión.

Aunque este encendido suele llamarse "explosión", la propagación de la llama no es instantánea; el frente de llama u onda de propagación se extiende en forma rapidísima, pero progresiva, y con ello aumenta la presión con que están comprimidos los gases aún no inflamados. A veces se eleva en tal forma la compresión, que los gases pueden llegar a encenderse por sí solos, y esta explosión espontánea se propaga con una rapidez muchísimo mayor que el encendido normal. La onda expansiva, en tales casos, actúa prematuramente sobre el émbolo, adelantándose y chocando con la onda de propagación normal. La vibración del choque y la enorme presión ejercida sobre el pistón originan esfuerzos indebidos (con calentamiento excesivo y pérdida de potencia), que son los causantes de los ruidos característicos que se perciben en los motores que adolecen de este inconveniente. (Un sonido metálico agudo, semejante a un rápido martilleo).

Este fenómeno puede deberse a alguna de las tres causas enumeradas a continuación y que seguidamente consideraremos por separado:

I. Mala calidad de la nafta (bajo índice octánico).

II. Excesivo avance del encendido.

III. Excesiva formación de carbón (carbonización) en la cámara de combustión, en la cabeza del pistón o en la bujía.

I. Según lo explicado ya, el índice octánico de la nafta que debe usarse está aproximadamente determinado por el valor de la relación de compresión multiplicado por 10, como lo indican los siguientes ejemplos:

	Relación de compresión del motor		Índice octánico de la nafta
a	5,5 : 1	(5,5 × 10)	55
b	6 : 1	(6 × 10)	60
c	6,5 : 1	(6,5 × 10)	65
d	7 : 1	(7 × 10)	70
e	7,2 : 1	(7,2 × 10)	72
f	8 : 1	(8 × 10)	80
g	9 : 1	(9 × 10)	90
h	10 : 1	(10 × 10)	100/130

Esta fórmula no es teóricamente cierta, ya que la relación cartesiana no es una recta, sino una curva. Por ello, en el índice octánico se requieren dos o tres puntos más que los indicados.

El índice octánico de nuestras naftas, término medio, es el siguiente:

Nafta común	68	octanos
Nafta especial	80	octanos
Nafta de aviación	100/130	octanos

En los casos *a*, *b*, *c* y *d* de la tabla precedente, entonces, se podría emplear nafta común; en *e* y *f*, nafta especial; en *g*, una mezcla de nafta especial y de aviación o bien común y de aviación, en distintas proporciones, y en *h*, nafta de aviación únicamente.

En el caso particular de los motores que se estudian en este libro, la detonancia por calidad inadecuada de la nafta se producirá cuando el vehículo viaje en forma sostenida en 4ª velocidad, a unos 80-100 Km/h. Si no se desea usar nafta especial, podrá eliminarse la detonancia reduciendo la relación de compresión. Para ello deberá reemplazarse la junta de la culata de cilindros, colocando una cuyo espesor sea de 1 a 2 mm, aproximadamente; con ese incremento de espesor la relación de compresión quedará en un valor aproximado de 6,5 : 1, que es el adecuado para el empleo de nafta común. La pérdida de potencia resultante no es fácilmente perceptible.

II. Para suprimir la detonancia originada en excesivo avance del encendido, efectuar el reglaje de éste según se indica en el siguiente cuadro:

Tipo de vehículo	Avance del encendido (en mm a. PMS*)	Comienzo/fin del avance (en rpm)	Resorte (color)	Contrapeso (Nº de pieza)
AU 1000 Sedan 4p — Universal — Frontal	2,5	2200/3000	rojo	8861-313-14-03
AU 1000 Sedan 2p	2,5	3500/4200	azul	8861-313-14-03

* Antes del punto muerto superior.

III. Cuando se acumula carbón en la cámara de combustión o en la cabeza del pistón, el espacio total (volumen) se reduce, y por lo tanto la relación de compresión aumenta. Además, algunos lugares salientes de la acumulación carbonosa se transforman, por efecto del calor, en puntos incandescentes (puntos de ignición) que —como si fueran "bujías incandescentes"— encienden la mezcla comprimida, dando lugar al fenómeno denominado *autoencendido.*

Es preciso, por lo tanto, descarbonizar aquellos motores en los que se observe este inconveniente (el motor sigue funcionando durante algunos segundos después de cortado el contacto por medio de la llave). Asimismo, cuando el defecto de la detonancia no haya podido subsanarse mediante la aplicación de los recursos explicados en I y II, la solución puede hallarse en la eliminación del carbón acumulado.

DESMONTAJE Y MONTAJE DEL MOTOR

Desmontaje

Levantar el capot, desconectar el cable de la cortina enrollable (si el vehículo la tiene) y quitar la parrilla (fig. 2). Colocar las fundas de protección y disponer algún recipiente adecuado para colocar en él las piezas pequeñas.

Abrir el grifo o tapón *b* (fig. 3) para descargar el agua del sistema de enfriamiento y desconectar el cable del borne negativo (conexión a masa) de la batería (*b*, fig. 4), y también las bobinas de encendido, soltando solamente el cable de la bobina central (*c*, fig. 4).

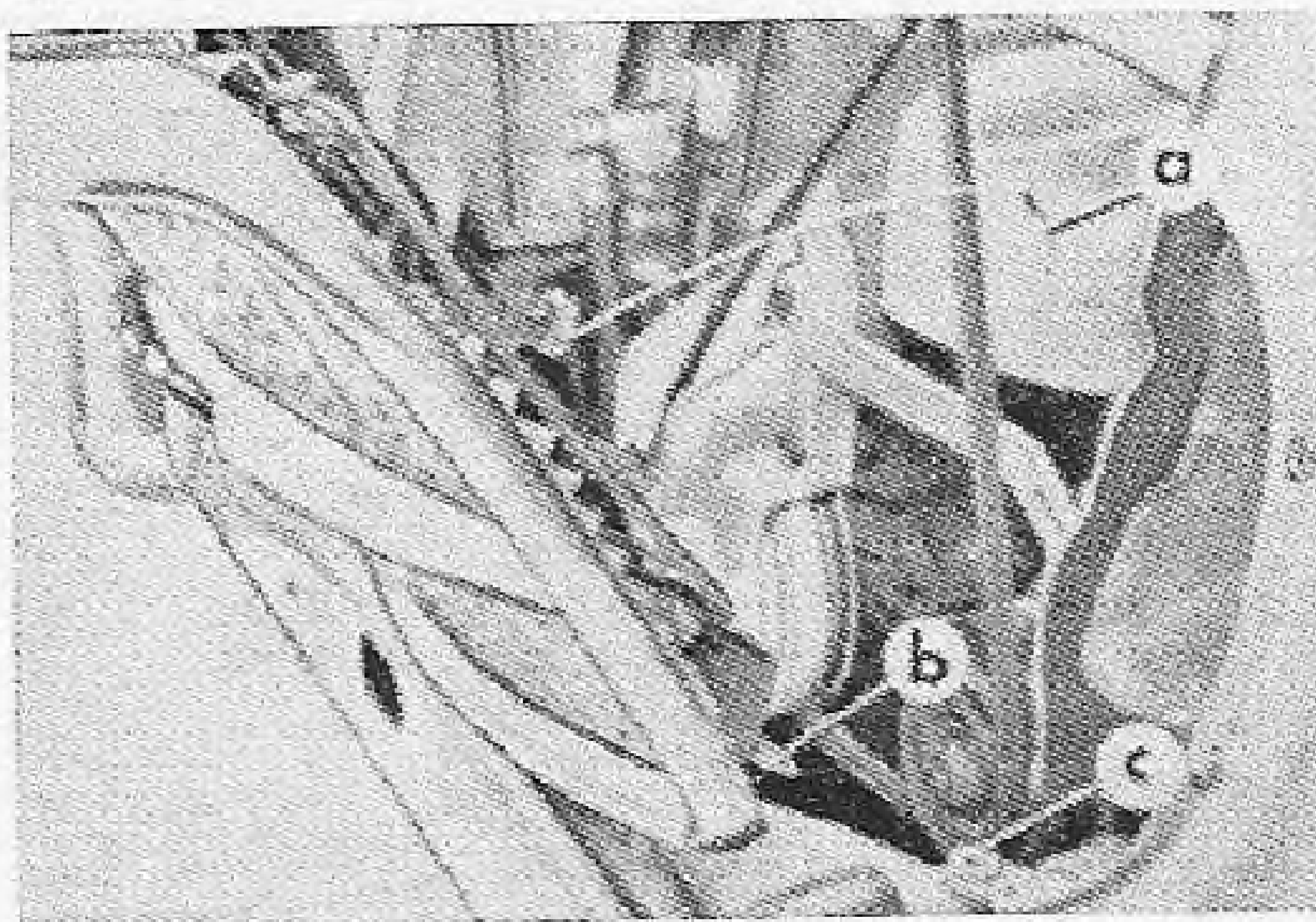


Fig. 2. — Desmontaje de la parrilla.

a – Cable de mando de la persiana desconectado.
b – Perno de fijación de la parrilla.
c – Agujero para el perno de fijación.

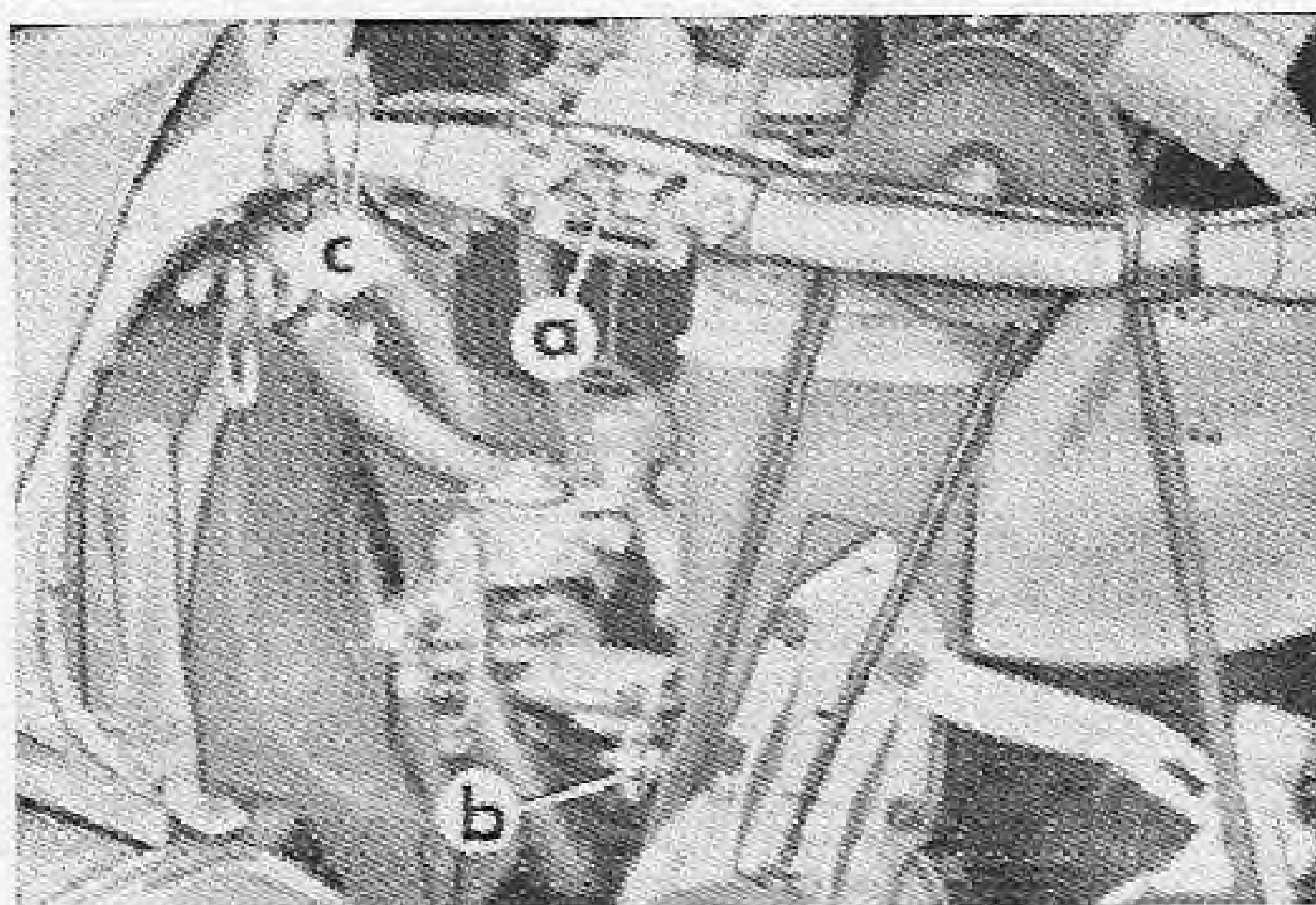


Fig. 3. — La parrilla ya desmontada.

a – Desconectar el cable de mando de cierre del capot.
b – Grifo (o tapón) para descargar el agua.
c – Bulones de fijación del caño de refuerzo (unión de guardabarros).

Desconectar los cables del generador (dínamo). (D+, rojo; DF, negro; masa, pardo).

Desmontar el carburador y su bandeja. Tapar la abertura en el múltiple de admisión.

De la bomba de nafta desconectar la tubería de combustible con el filtro, cuidando de no dejar salir nafta. Si fuera necesario, obturar la tubería con una espita de presión o con un casquete roscado.

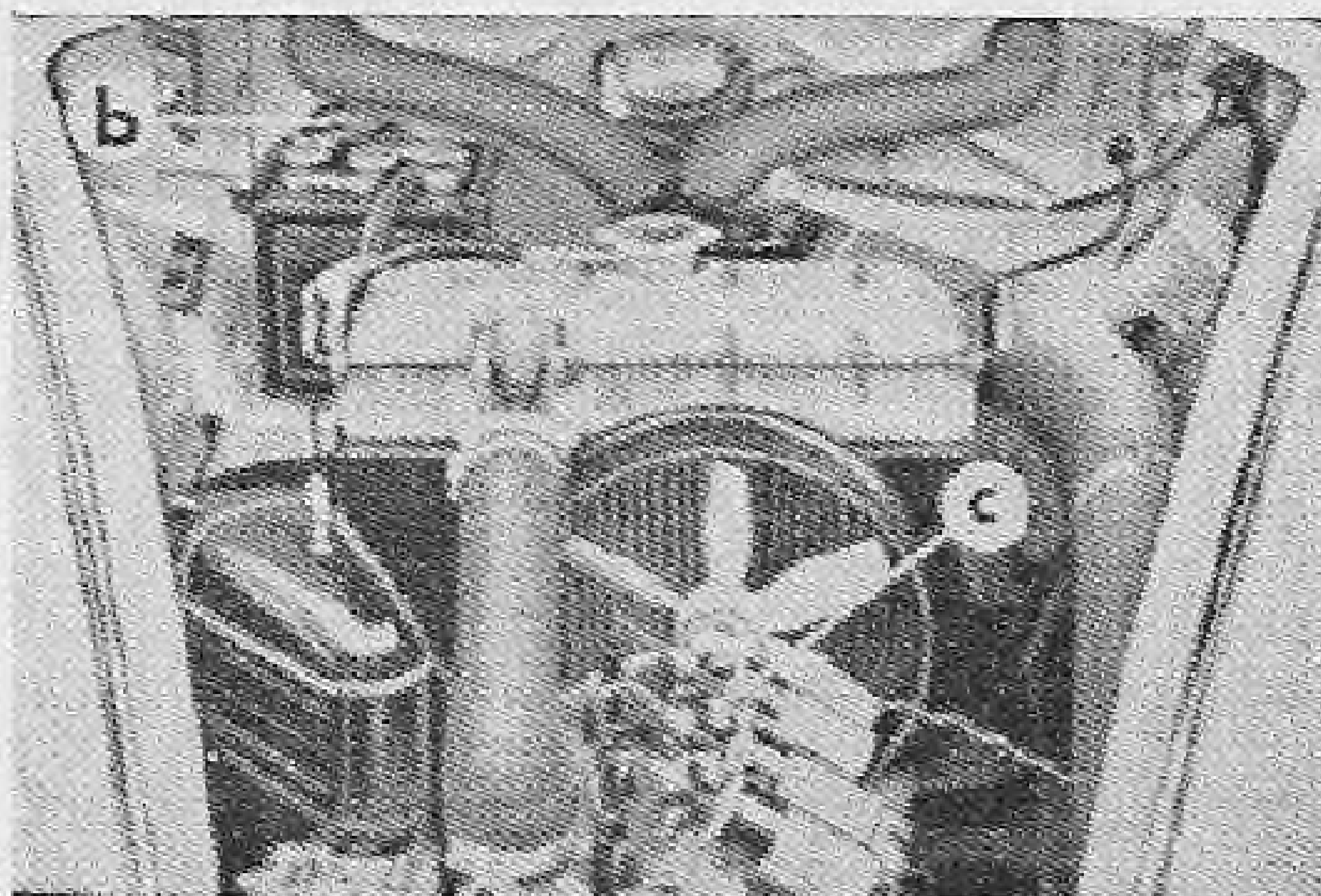


Fig. 4. — Filtro de aire.

b – Conexión a masa (polo negativo).
c – Cable de conexión de las bobinas.

Después de quitar la grapa de seguridad, desmontar la varilla de mando del acelerador y desprender el cable de mando del dispositivo de puesta en marcha en frío del carburador.

Desconectar los cables del motor de arranque y desmontar a éste.

Sacar la chapa protectora del múltiple de escape y desconectar el cable Bowden del embrague. Poner este cable a un lado, asegurándose de que no quede expuesto a algún daño accidental.

Retirar la brida triangular del tubo presilenciador, empleando una llave tubular con prolongación y manivela y, para sujetar, una llave anular.

Desconectar las mangueras del radiador, aflojando previamente las abrazaderas.

Desmontar el tubo transversal colocado entre ambos guardabarros, quitando para ello los bulones de fijación *c* (fig. 3).

Aflojar en el bastidor el apoyo delantero de goma, colocar el gato (*cric*) debajo de la caja de velocidades, a la altura del diferencial, levantar un poco el motor y sacar los bulones que lo unen a la caja de velocidades.

Separar entonces el motor de la caja de velocidades y retirarlo levantándolo hacia adelante. El motor pesa aproximadamente 88 Kg.

Colocar sobre el paragolpes una cubierta protectora de fieltro o de cuero.

MONTAJE

Para el montaje efectuar en orden inverso las mismas operaciones que se acaban de describir, tomando en cuenta lo siguiente:

El árbol de la caja de velocidades (eje primario o "directa") debe introducirse con especial cuidado en el embrague, observando que las piezas se encuentren exactamente en posición concéntrica.

Para facilitar la tarea conviene fijar el mecanismo de rueda libre, colocar la 1ª o 2ª velocidad y hacer girar la polea hasta que las estrías se introduzcan fácilmente en el disco de embrague.

El ajuste de la brida triangular del presilenciador se efectuará de manera uniforme y cuidadosa sobre todo su perímetro (colocar las tuercas de seguridad). El múltiple de escape deberá estar fijado previamente en forma definitiva en el motor, con el objeto de que quede asegurado el alineamiento del respectivo sistema.

Una vez conectada la varilla de mando del acelerador, colocarle el seguro y verificar que las posiciones de la mariposa del carburador concuerden con las correspondientes a pleno gas, *ralenti* y aceleración escalonada del pedal del acelerador. El ajuste del varillaje de este último resultará exacto si el montaje se realiza de acuerdo con lo que se indica en la sección Sistema de Combustible ("Montaje del Carburador").

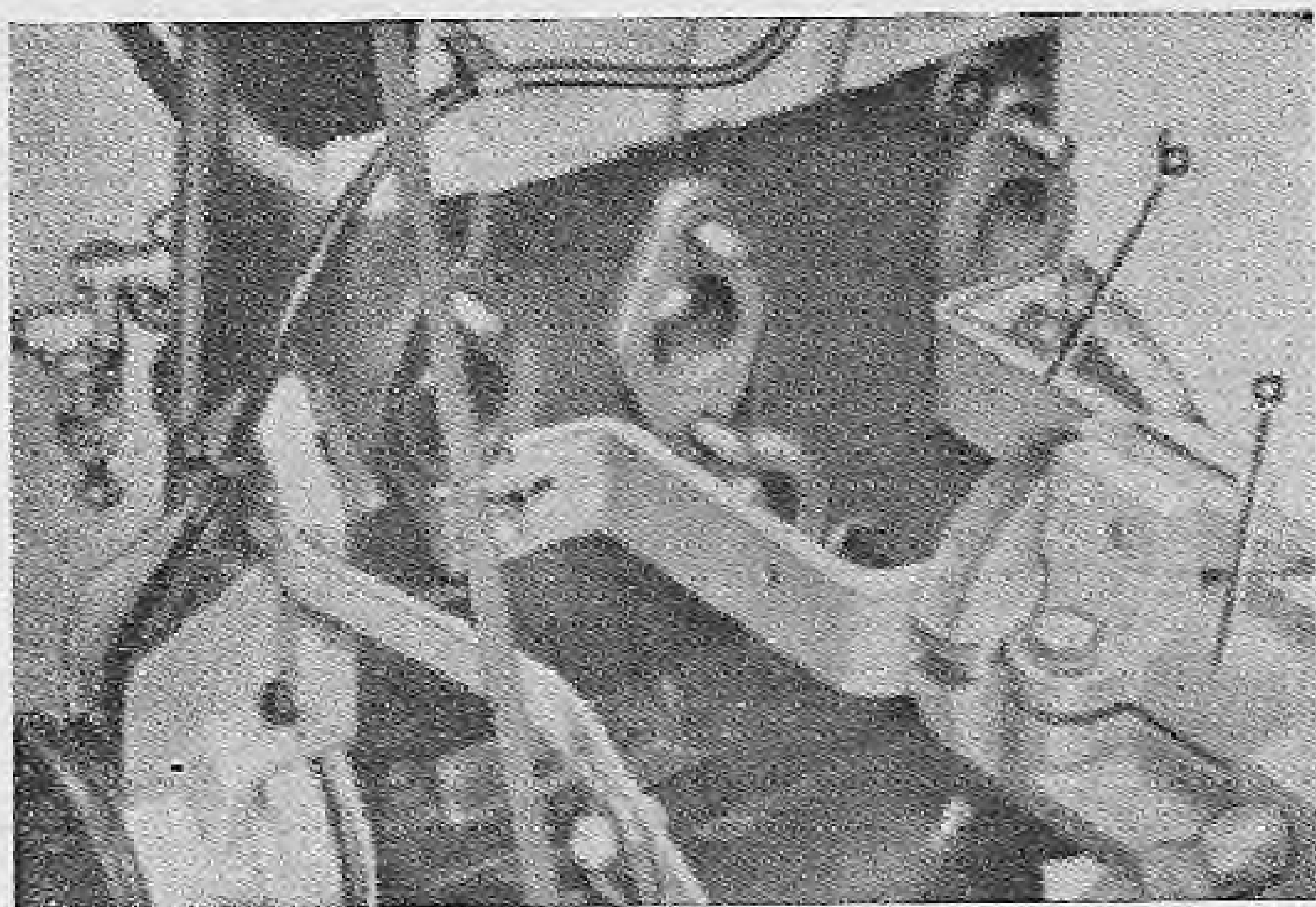


Fig. 5. — El motor instalado en el caballete de trabajo.

a – Cabezal del caballete universal.
b – Dispositivo de montaje.

DESARME

Desmontar el múltiple de escape y colocar el dispositivo DK 146 b para sujetar el motor (fig. 5); instalar el motor en el soporte o caballete de trabajo DK 146 a.

Desmontar el múltiple de admisión quitando las 7 tuercas exagonales y desmontar, asimismo, la bomba de combustible.

Desmontar el generador y sacar la correa trapezoidal; retirar la caja de encendido (distribuidor), quitando los cables de las bobinas y también estas últimas.

Desmontar la polea acanalada (fig. 6), quitando primeramente el contrapeso centrífugo *b*, para lo cual se debe sacar la traba *a* del eje. Desenroscar luego los bulones *d* de fijación.

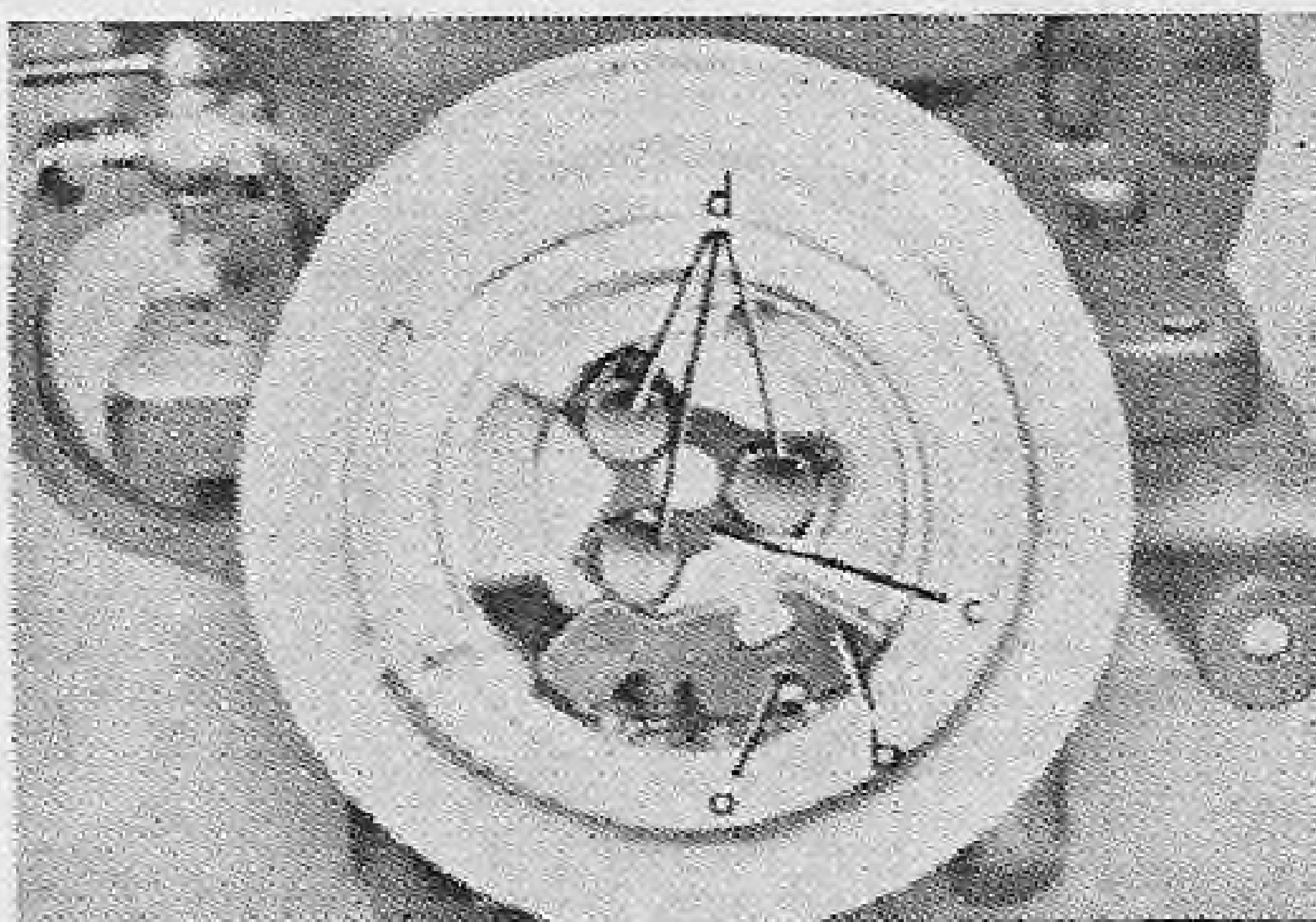


Fig. 6. — Desmontaje de la polea acanalada.

a – Traba seguro.
b – Contrapeso centrífugo del sistema de avance automático.
c – Chapa seguro.
d – Bulones de fijación.

Para desmontar el embrague colocar la traba de volante DK 142 (*a*, fig. 7). Montar las horquillas DK 149 (*a*, fig. 8) para trabar las palancas y quitar entonces los bulones de fijación del plato (*b*, fig. 8).

Después de quitar la traba de los bulones *c* (fig. 7), desenroscarlos y retirar el volante con la ayuda de dos palancas, como se ve en la figura 9.

El desmontaje de la culata de cilindros se realiza aflojando, en el orden que indica la figura 10, las tuercas o bulones de fijación; quitar los bulones, sacar las bujías y, después de aflojar la culata golpeándola suavemente con un martillo de plástico, retirarla del block.

Para desmontar el cárter aflojar los bulones de sujeción en el siguiente orden: primero los señalados en la figura 11 con las letras *e* y *f*, y a continuación *a*, *d*, *b* y *c*. Retirar los bulones y, con un taco de madera dura de igual medida que el espesor de la pestaña y un martillo liviano, golpear el cárter para despegarlo y retirarlo.

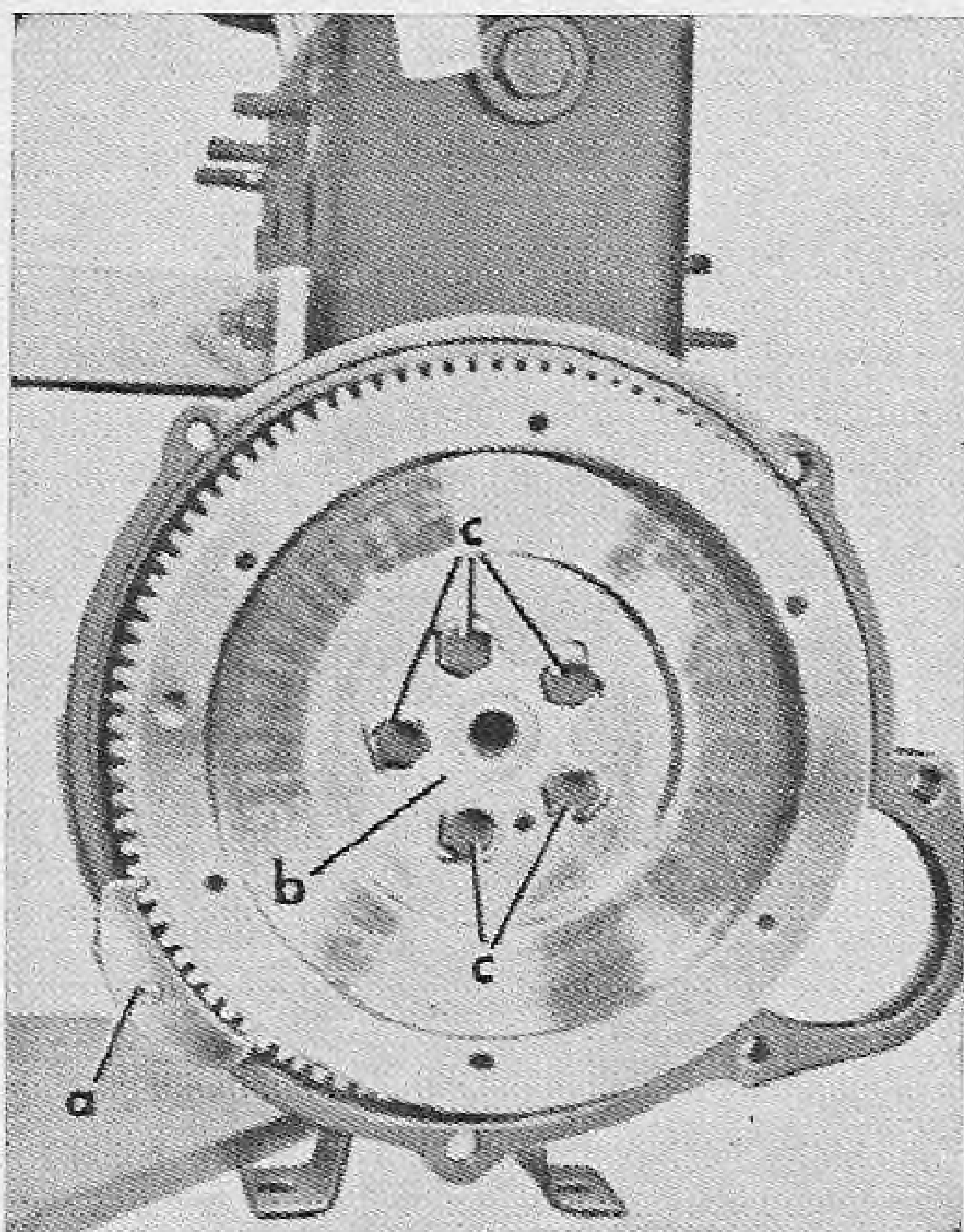


Fig. 7. — Colocación de la traba de volante DK 142.

a – Traba DK 142.
b – Placa de seguro de los bulones.
c – Bulones de fijación del volante al cigüeñal.

El cigüeñal se desmonta juntamente con las bielas y los pistones. Enroscar para ello, en ambos extremos del cigüeñal, los mangos DK 143, 144 o 144′ (según el tipo de rosca que tenga la brida de fijación del volante). Con los mangos así colocados levantar perpendicularmetne el cigüeñal hasta que los pistones salgan de sus respectivos cilindros.

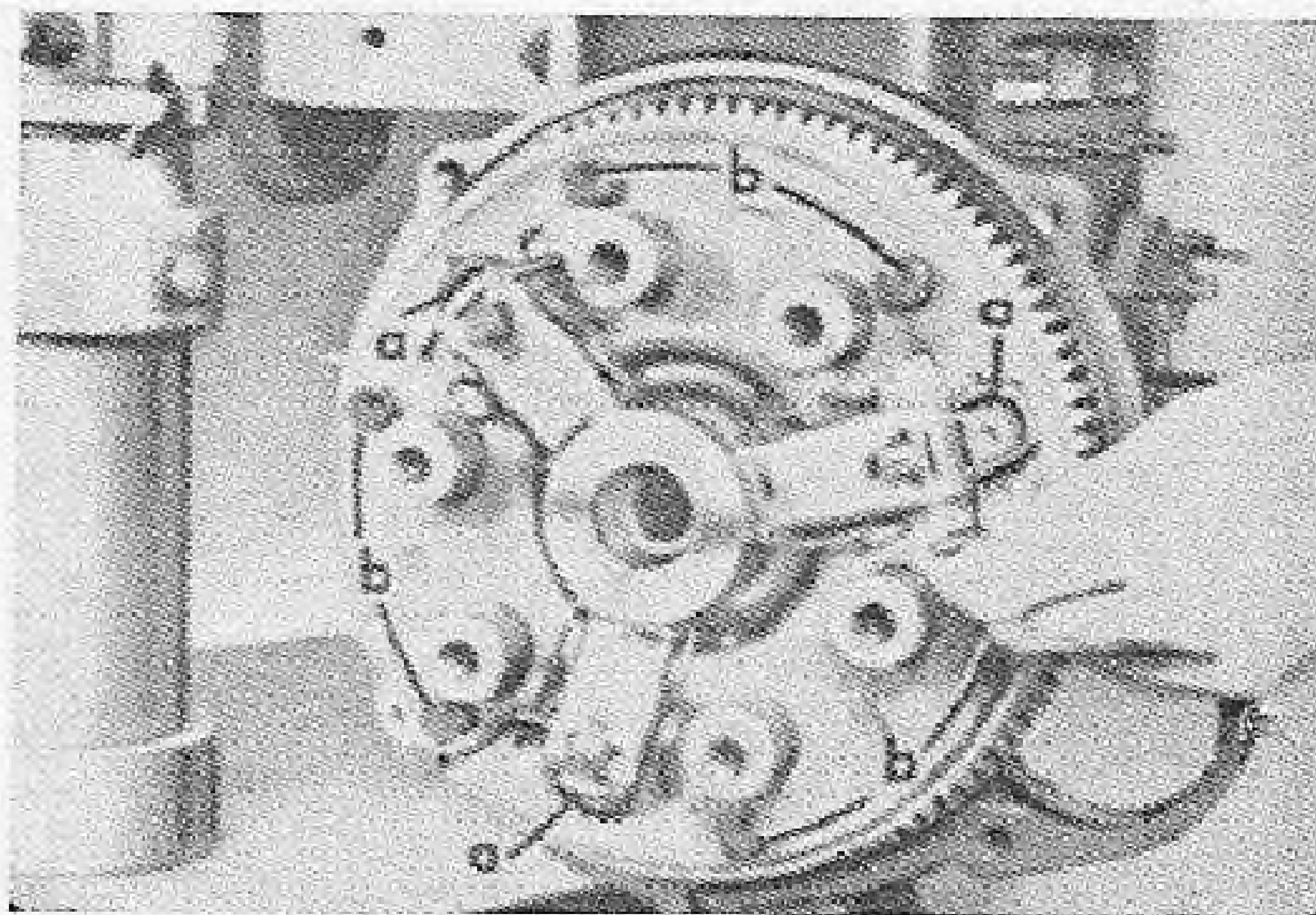


Fig. 8. — Colocación de las horquillas DK 149 para trabar las palancas de embrague.

a – Horquillas DK 149.

b – Bulones con arandelas de presión, para fijación del plato.

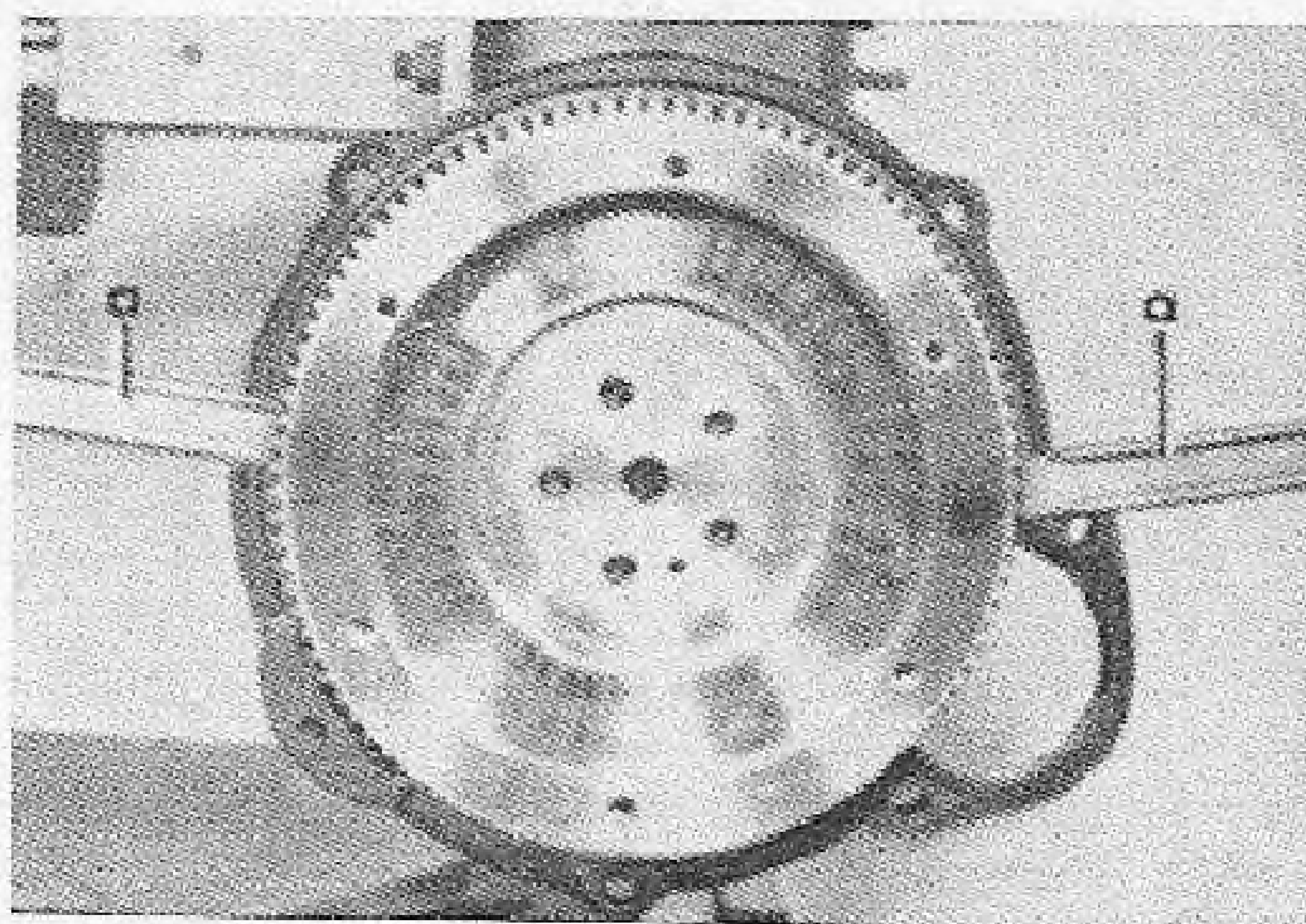


Fig. 9. — Desmontaje del volante.

a – Palancas.

El conjunto extraído se coloca sobre el block como lo indica la figura 12, donde se pueden ver los mencionados mangos enroscados en los extremos del cigüeñal.

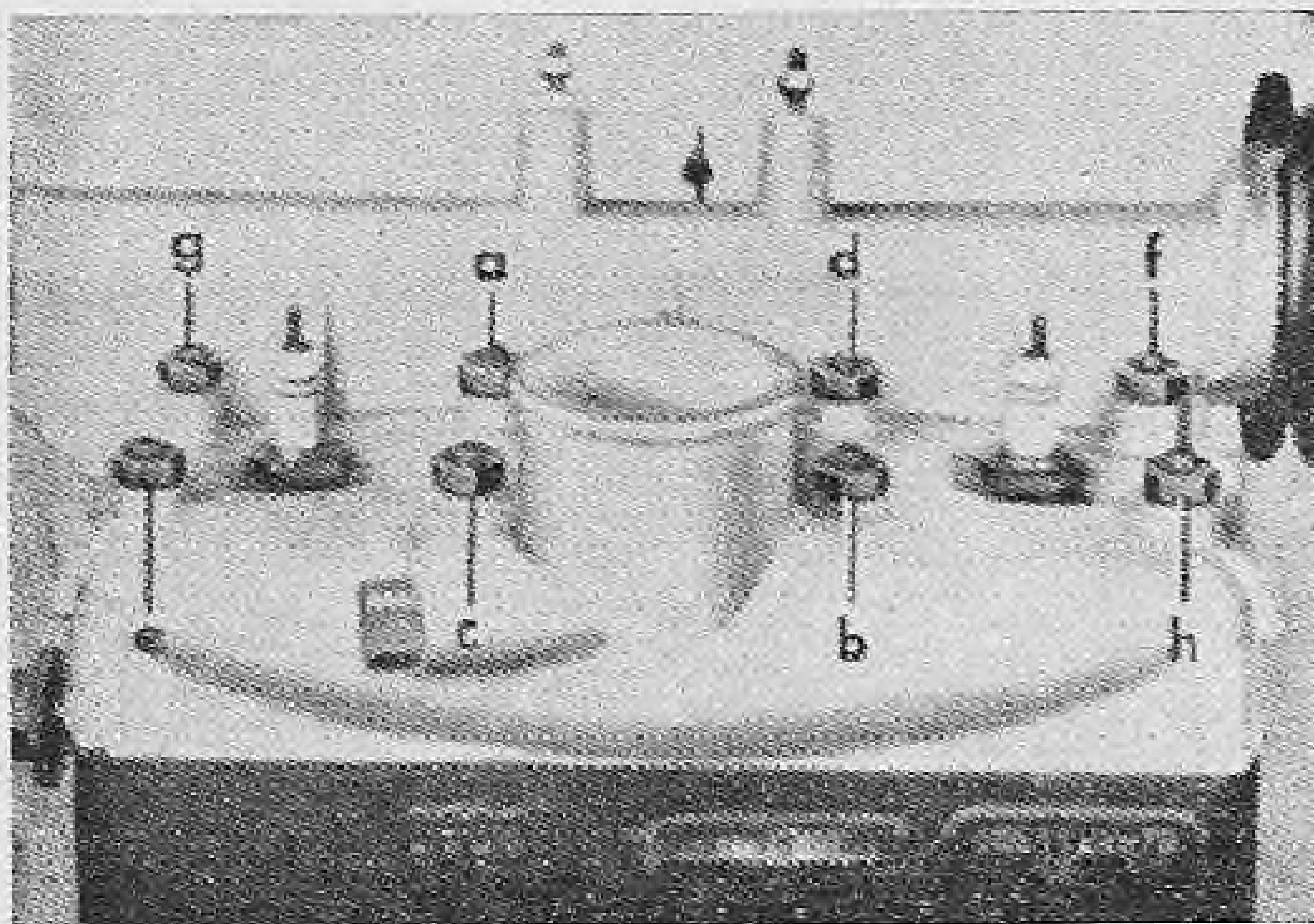


Fig. 10. — Desmontaje de la culata.

Para aflojar los bulones seguir el orden de "h" hasta "a". Para apretarlos seguir el orden de "a" hasta "h".

Con las pinzas adecuadas quitar los elásticos de seguro de los pernos de pistón y luego, con el expulsor para pernos de pistón DK 145, sacar los pernos (fig. 13) para desmontar los pistones. A fin de que la biela no se resienta por los golpes, "aguantar" adecuadamente los pistones.

Tener presente que los cojinetes de bancada del cigüeñal son del tipo sellado, de manera que no deben ser limpiados con solventes. Es recomendable envolver el cigüeñal a fin de preservarlo de polvo y materias extrañas.

BLOCK Y CÁRTER. — El block y el cárter son de fundición gris. Las bancadas para el cigüeñal han sido trabajadas en forma simultánea, motivo por el cual ni el block ni el cárter pueden ser reemplazados independientemente, sino en conjunto, porque son piezas "hermanadas". El número con que se identifica el juego constituido por ambos, está grabado en la cara frontal o en el costado (lado escape) del block y en un punto central pulimentado de la cara externa del cárter.

En el block, sobre la cara de apoyo de la culata y a la altura del cilindro Nº 2, está estampada la medida correspondiente al diá-

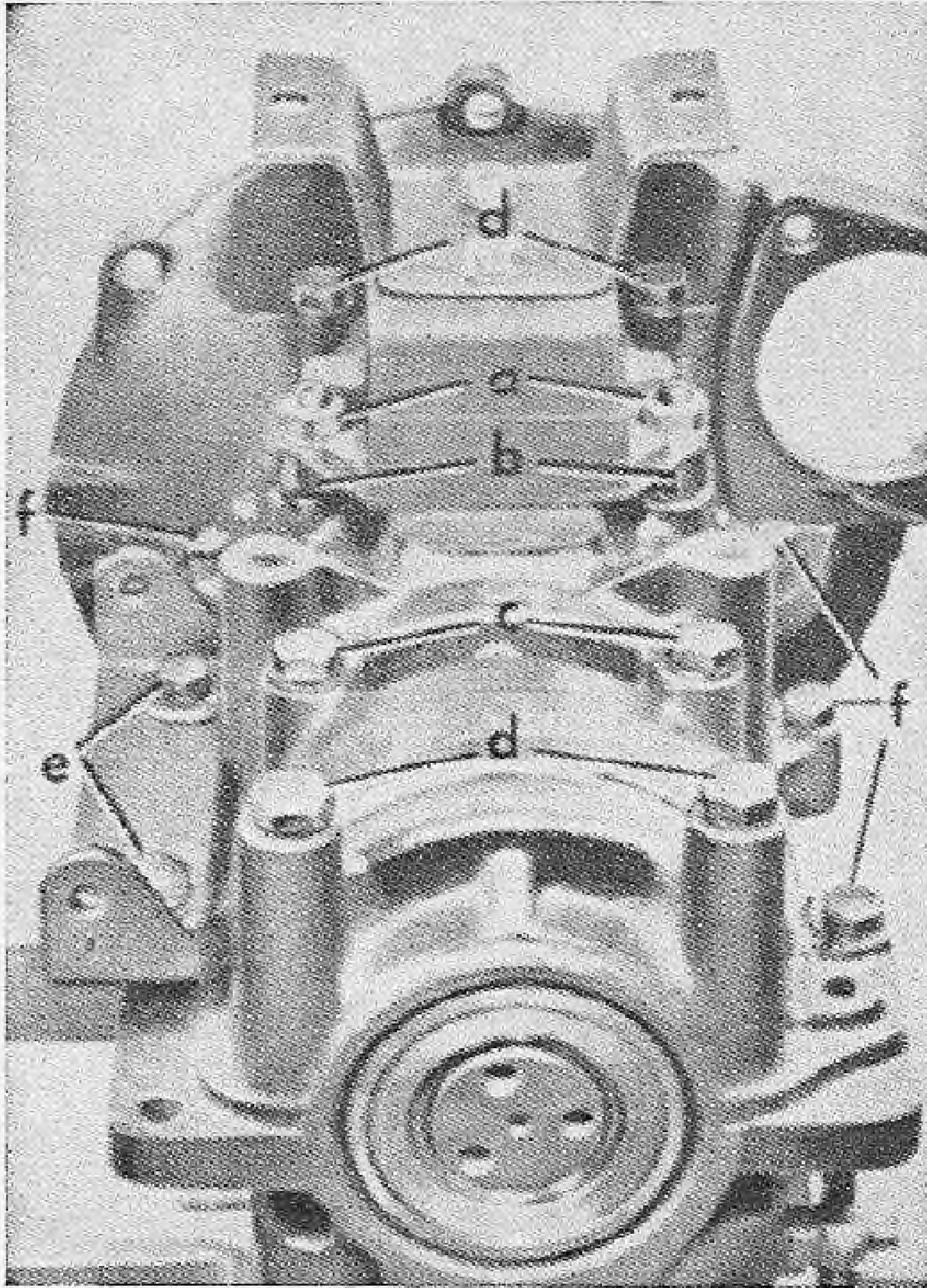


Fig. 11. — Desmontaje del cárter.

Aflojar primeramente los bulones de fijación de la pestaña ("f" y "e"); continuar con los de bancada, en el siguiente orden: "a", "d", "b" y "c".

metro de los cilindros. Dicho cilindro, en puntos diametralmente opuestos, tiene grabadas dos dimensiones: la más cercana a la cara de admisión indica el diámetro, y la que se halla junto a la cara de escape representa las tolerancias de acabado, o sea:

99 = 73,99; *00* = 74,00; *01* = 74,01

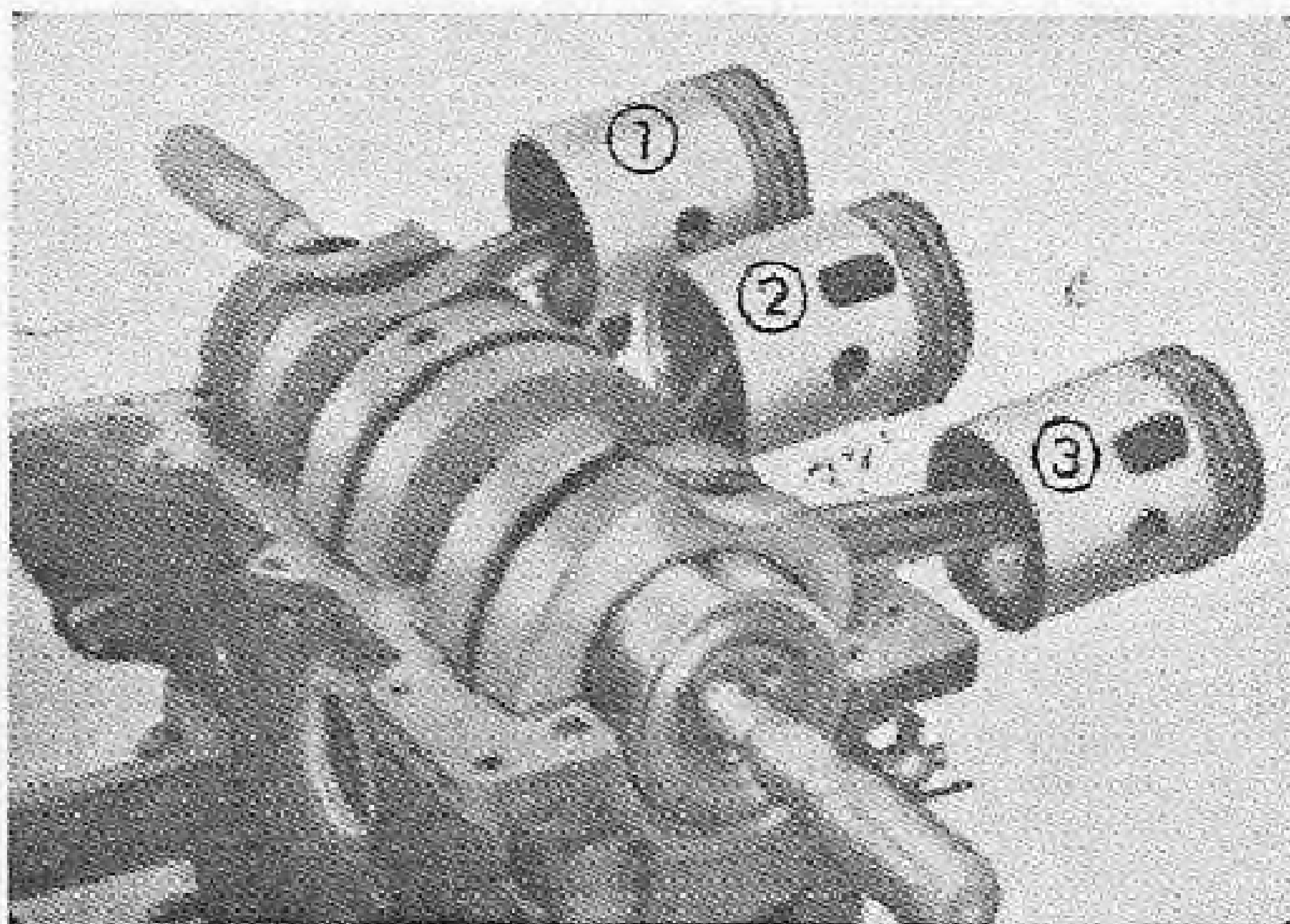


Fig. 12. — El cigüeñal colocado sobre el block, para proceder al desmontaje de los pistones. El pistón Nº 1 queda hacia el volante.

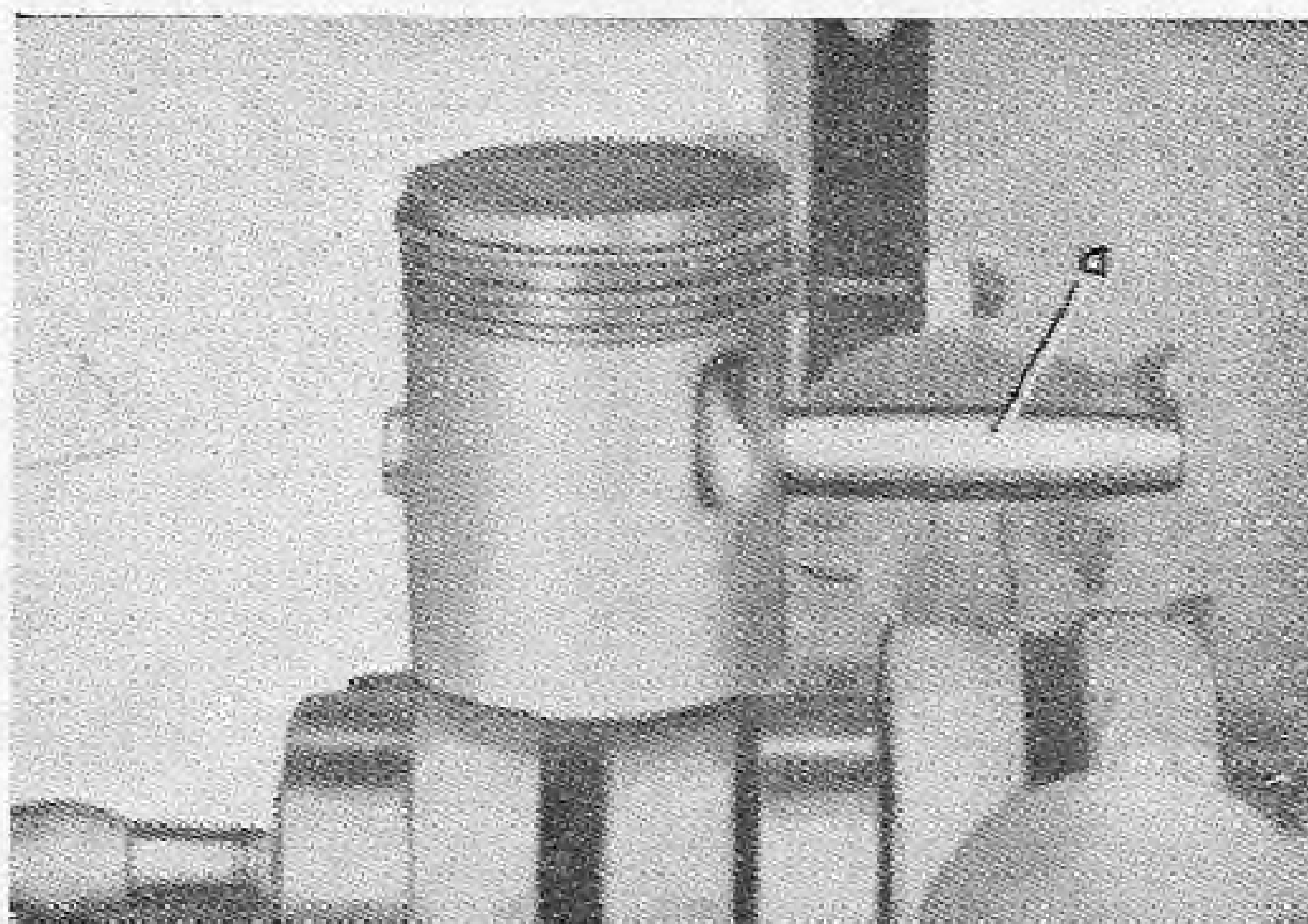


Fig. 13. — Desmontaje de los pernos de pistón.
a – Expulsor DK 145 para perno de pistón.

Las siguientes son las medidas de rectificación de los cilindros:

	Diámetro, mm
Normal	74,00 ± 0,1
Semirrectificado	74,06 ± 0,1
1ª rectificación	74,25 ± 0,1
2ª rectificación	74,50 ± 0,1
3ª rectificación	75,00 ± 0,1
4ª rectificación	75,50 ± 0,1
5ª rectificación	76,00 ± 0,1
6ª rectificación	76,50 ± 0,1

La medición se efectúa con el calibre DK 134 para interiores, ajustándolo con el anillo patrón DK 135.

Al efectuar la limpieza del block procurar que las superficies de las lumbreras queden perfectamente lisas. Las irregularidades y/o asperezas provocan torbellinos en las corrientes de los gases, cosa que incide desfavorablemente en el rendimiento del motor. Las superficies de apoyo del block, la culata y el cárter, deben quedar absolutamente limpias.

PISTONES. — Si al rearmar van a utilizarse los mismos pistones y aros que el motor tenía, es importante marcarlos en el momento del desmontaje, con el objeto de que cada pistón sea recolocado en el mismo cilindro del cual proviene, y que cada aro vuelva a ocupar la ranura en que trabajó.

Limpiar solamente la cabeza del pistón y las ranuras de los aros. Si la falda del pistón tuviera alguna rayadura, alisarla con una piedra de corindón de grano fino.

Comprobar que el diámetro del orificio para el perno no exceda de 18,015 mm.

En la figura 14 se indican las medidas normales del acabado a máquina de un pistón. Por la forma característica de éste, que es elíptica de elevación (o sea visto de costado) y ovalada en planta (visto desde arriba), se podrá apreciar que estos motores no admiten pistones rectificados según los procedimientos comunes.

El huelgo de montaje, que es de 0,07 mm, se medirá sobre el diámetro del pistón, perpendicularmente al eje del perno y hasta una altura de 28 mm del borde inferior de la falda, para lo cual el pistón debe hallarse en el PMI. La tolerancia máxima de desgaste es de 0,05 mm; esta cifra, sumada al huelgo de montaje de 0,07 mm, da un total de 0,12 mm.

Se detallan a continuación los diámetros respectivos, normales y de sobremedida, de cilindros y pistones:

	Diámetro del cilindro, mm	Diámetro del pistón, mm
Normales	73,99	73,92
	74,00	73,93
	74,01	73,94
Semirrectificados	74,06 ± 0,01	73,99 ± 0,01
Rectificados	74,25 ± 0,01	74,18 ± 0,01
	74,50 ± 0,01	74,43 ± 0,01
	75,00 ± 0,01	74,93 ± 0,01
	75,50 ± 0,01	75,43 ± 0,01
	76,00 ± 0,01	75,93 ± 0,01
	76,50 ± 0,01	76,43 ± 0,01

Pernos de Pistón. — Los pernos de pistón miden 18 mm de diámetro y 63 mm de longitud. No hay pernos de sobremedida.

Deben entrar en los pistones, en frío, con la sola presión de los pulgares; vale decir que no tienen "tiraje", sino un ajuste deslizante suave.

Fig. 14. — Medidas y tolerancias de rectificación de los pistones.

Aros de Pistón. — Los aros son del tipo denominado "de compresión", y cada pistón tiene tres. El huelgo del aro en su respectiva ranura se mide como lo indica la figura 15, y no debe exceder de 0,08 mm.

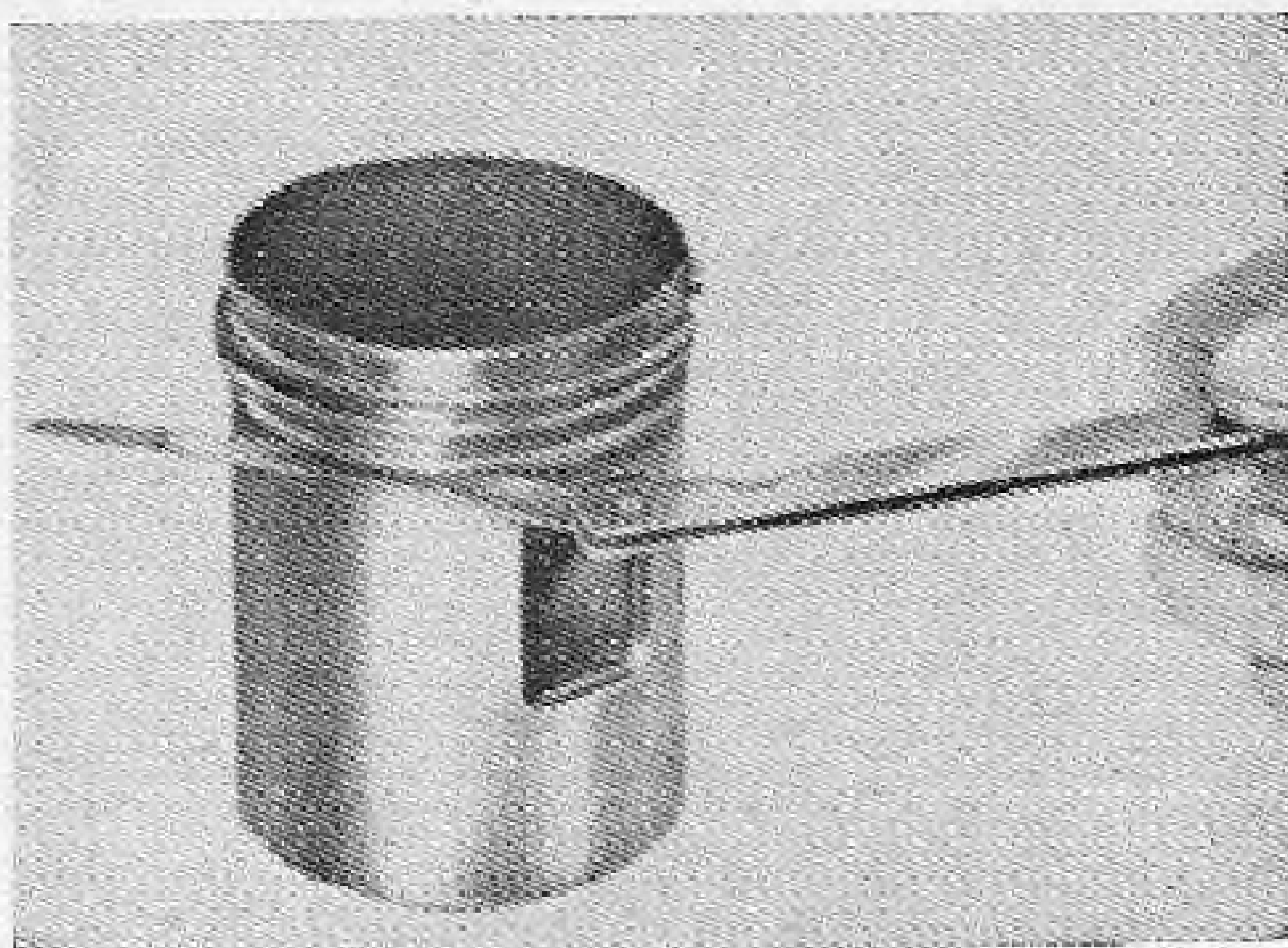


Fig. 15. — **Medición del juego del aro en la ranura.**

La luz entre las puntas del aro debe ser de 0.20 mm (máximo, 0,60 mm); la figura 16 muestra la manera de verificar dicha dimensión.

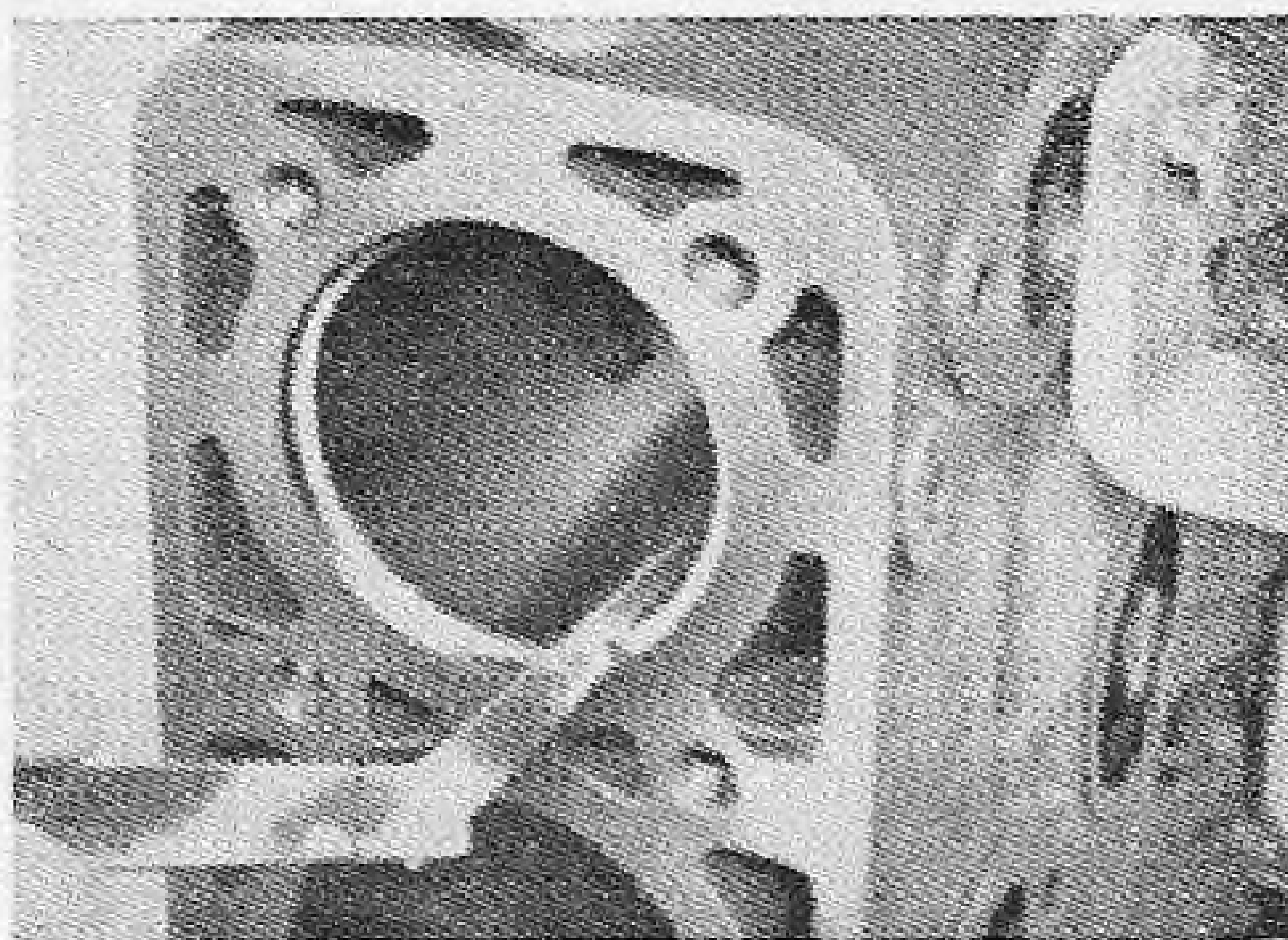


Fig. 16. — **Medición de la luz entre las puntas del aro.**

CIGÜEÑAL. — El cigüeñal está montado sobre cuatro cojinetes de bancada sellados, del tipo a bolillas. Las bielas, que constituyen un solo conjunto con el cigüeñal, están montadas sobre cojinetes de doble hilera de rodillos, con separador.

El juego radial máximo de la cabeza de biela es de 0,05 mm. Para verificarlo, montar el cigüeñal en el block y disponer el com-

parador centesimal sobre el soporte DK 147, en la forma que muestra la figura 17.

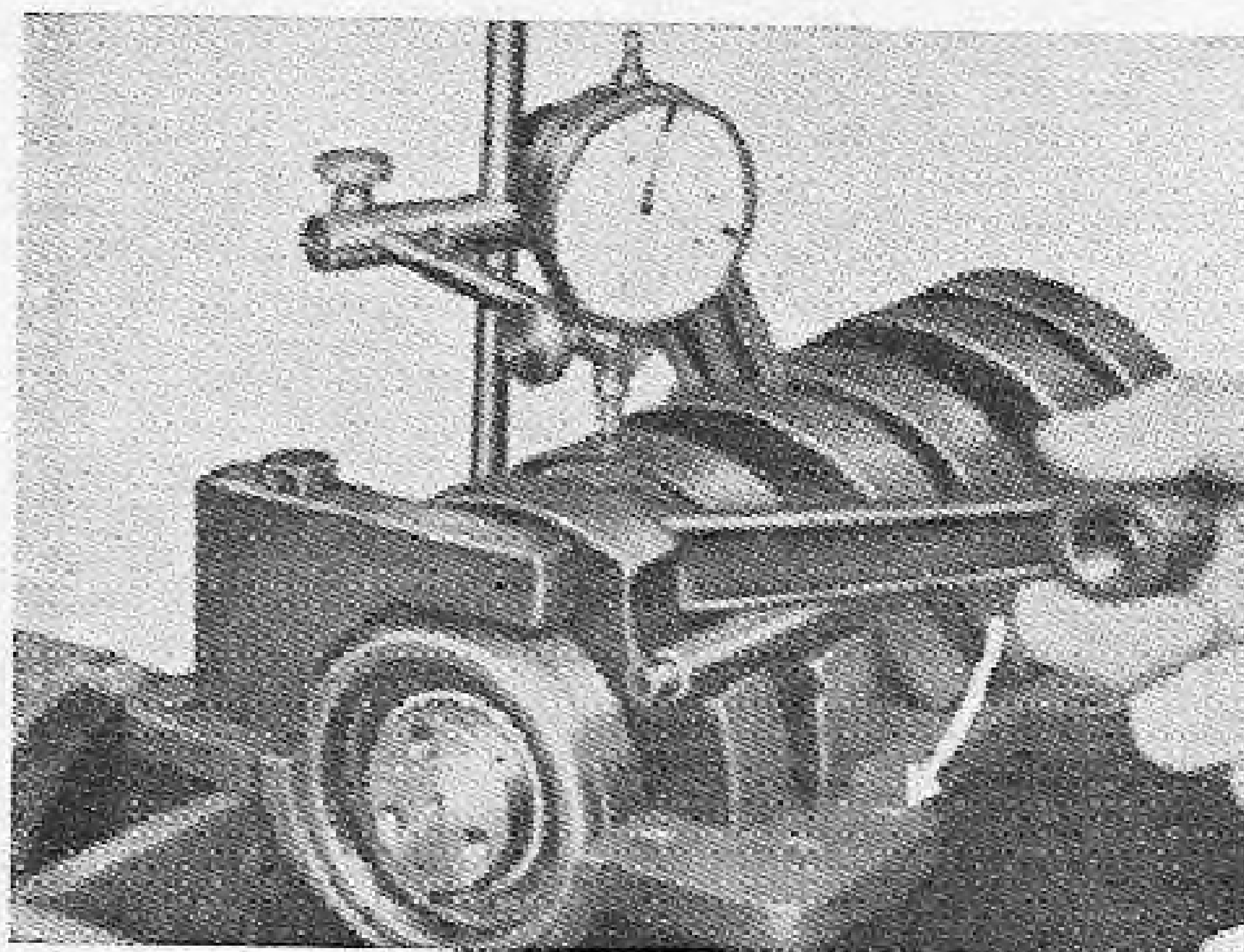


Fig. 17. — Comprobación del juego radial de la cabeza de biela.

El juego axial de la cabeza de biela, cuyo valor máximo debe ser de 0,25 mm, se verifica del modo indicado en la figura 18.

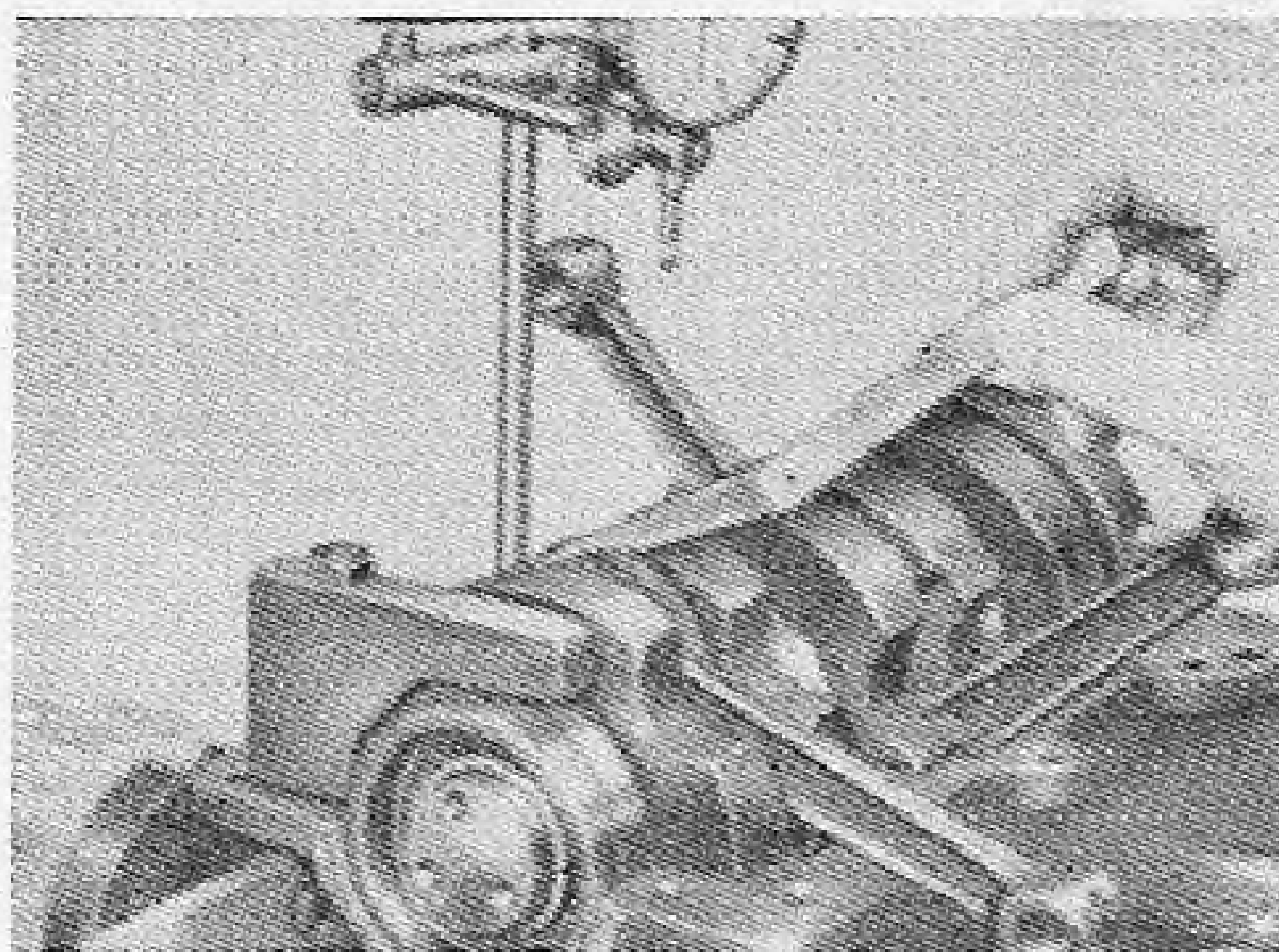


Fig. 18. — **Comprobación del huelgo axial de la cabeza de biela.**

El diámetro del pie de biela se comprueba como puede verse en la figura 19. La tolerancia máxima para los distintos diámetros es de $^{+0,006}_{-0,005}$ mm, y la ovalización máxima de 0,06 mm. Como los pernos

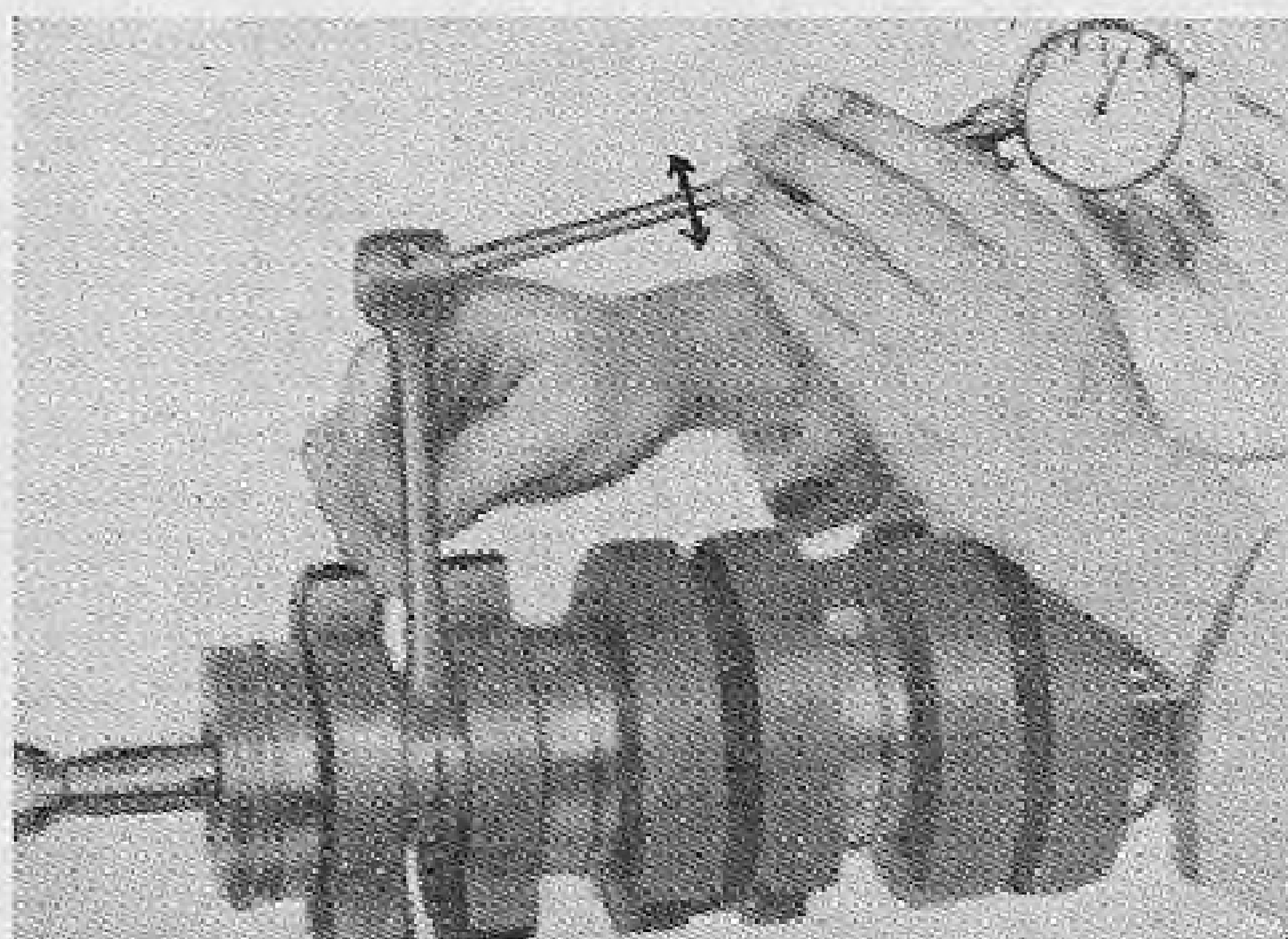


Fig. 19. — Verificación del diámetro del pie de biela.

de pistón son de una medida única, el diámetro del pie de biela —en cigüeñales de recambio— puede ser mayor que la medida normal de 21 mm$^{+0,006}_{-0,005}$ o sea que puede haberse rectificado a la única sobremedida, que es de 21 mm$^{+0,006}_{-0,005}$

Los diámetros del pie de biela y de los cojinetes de agujas correspondientes están divididos en *tres grupos de tolerancias* distinguidos con los números 2, 3 y 4.

Las sobremedidas correspondientes a cada grupo se distinguen por tener la letra U a continuación del número de grupo: 2U, 3U y 4U.

El grupo a que pertenece cada diámetro interno del pie de biela se identifica por la inscripción estampada en el contrapeso delantero del cigüeñal y en el separador central de las jaulas de agujas. La biela tiene un punto de identificación pintado en el cuerpo (junto al pie). Si dicho punto es blanco, corresponde al grupo 2; si es azul, al 3, y si es rojo, al 4.

Las tolerancias correspondientes al pie de biela y jaula de agujas, son las que se dan a continuación:

Grupo	Color del punto de la biela	Tolerancia del pie de biela, mm
2 y 2U	blanco	0 a −0,002
3 y 3U	azul	+0,003 a +0,006
4 y 4U	rojo	+0,007 a +0,009

Debe verificarse también la escuadría de las bielas. Para ello se montan en el cigüeñal los pistones, sin aros, y el conjunto se coloca sobre el block. Luego se monta el cárter, fijándolo con los cuatro bulones correspondientes a los cojinetes de bancada de ambos extremos.

Llevar entonces un pistón al PMS y medir, con una sonda de 0,25 mm, el huelgo entre pistón y cilindro. Tomar primero la medida sobre la línea de simetría del block —o sea la línea central a lo largo del mismo— del lado derecho del pistón, observando hasta qué profundidad puede introducirse la sonda; marcar en ésta la profundidad a que llegó y repetir la medición sobre el lado diametralmente opuesto (lado izquierdo del pistón), comprobando si la sonda penetra en igual extensión.

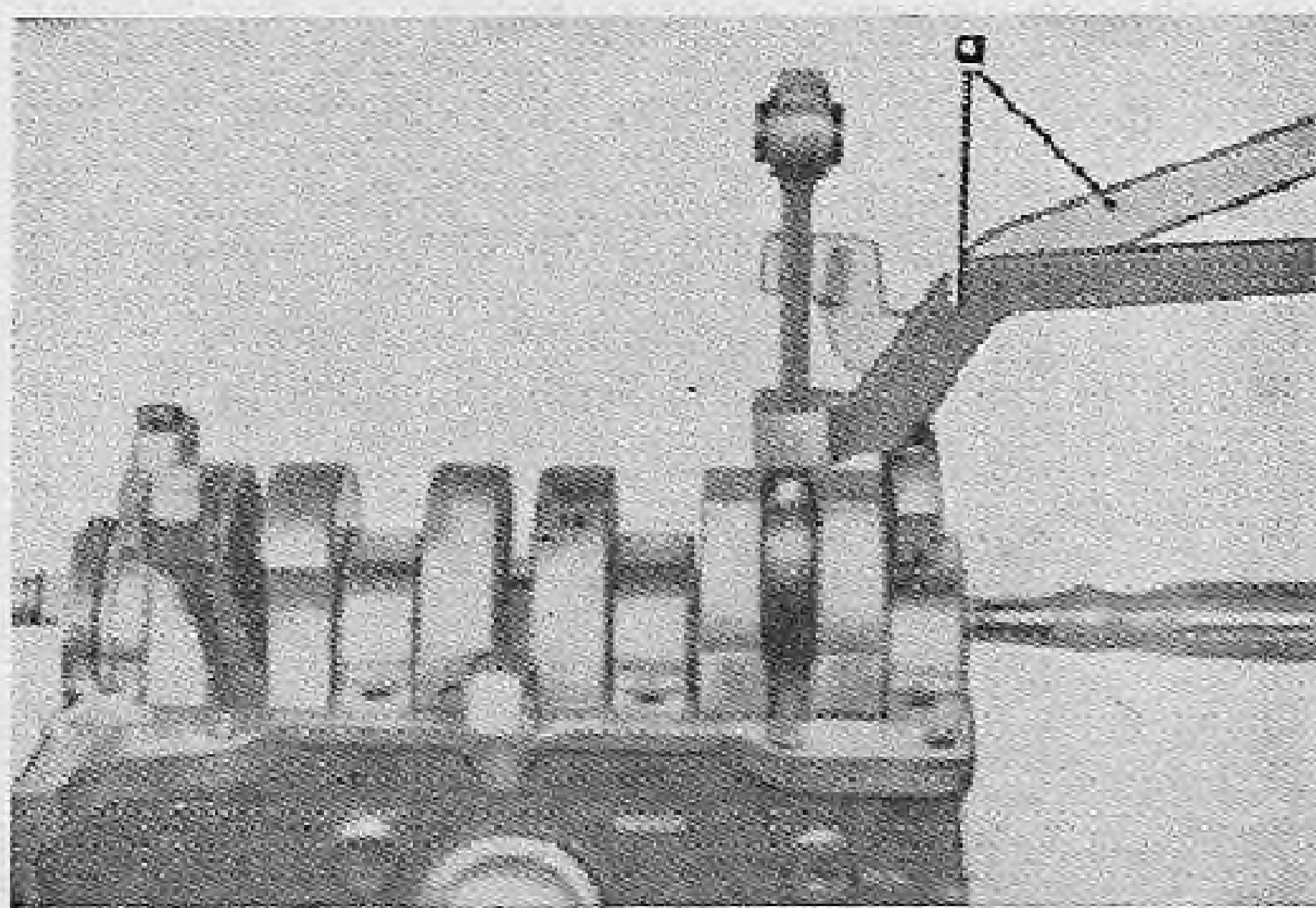


Fig. 20. — Cómo se corrige la alineación de las bielas.
a – Juego de palancas ("grifas").

Si no fuera así, desmontar el cigüeñal y por medio de palancas adecuadas (como las que muestra la fig. 20) corregir la alineación de la biela. Repetir la operación con cada uno de los pistones.

La brida de fijación del volante al cigüeñal contiene dos aros de fundición (similares a los de pistón), que tienen la finalidad de asegurar un cierre hermético del cárter del cilindro Nº 1. La luz entre puntas de dichos aros debe ser de 0,20 mm (máximo, 0,60 mm), y cuando esté montado el cigüeñal, las aberturas de los aros quedarán separadas 160° entre sí, o sea que estarán aproximadamente a 15 mm de altura medidos desde la superficie de apoyo del cárter (fig. 21).

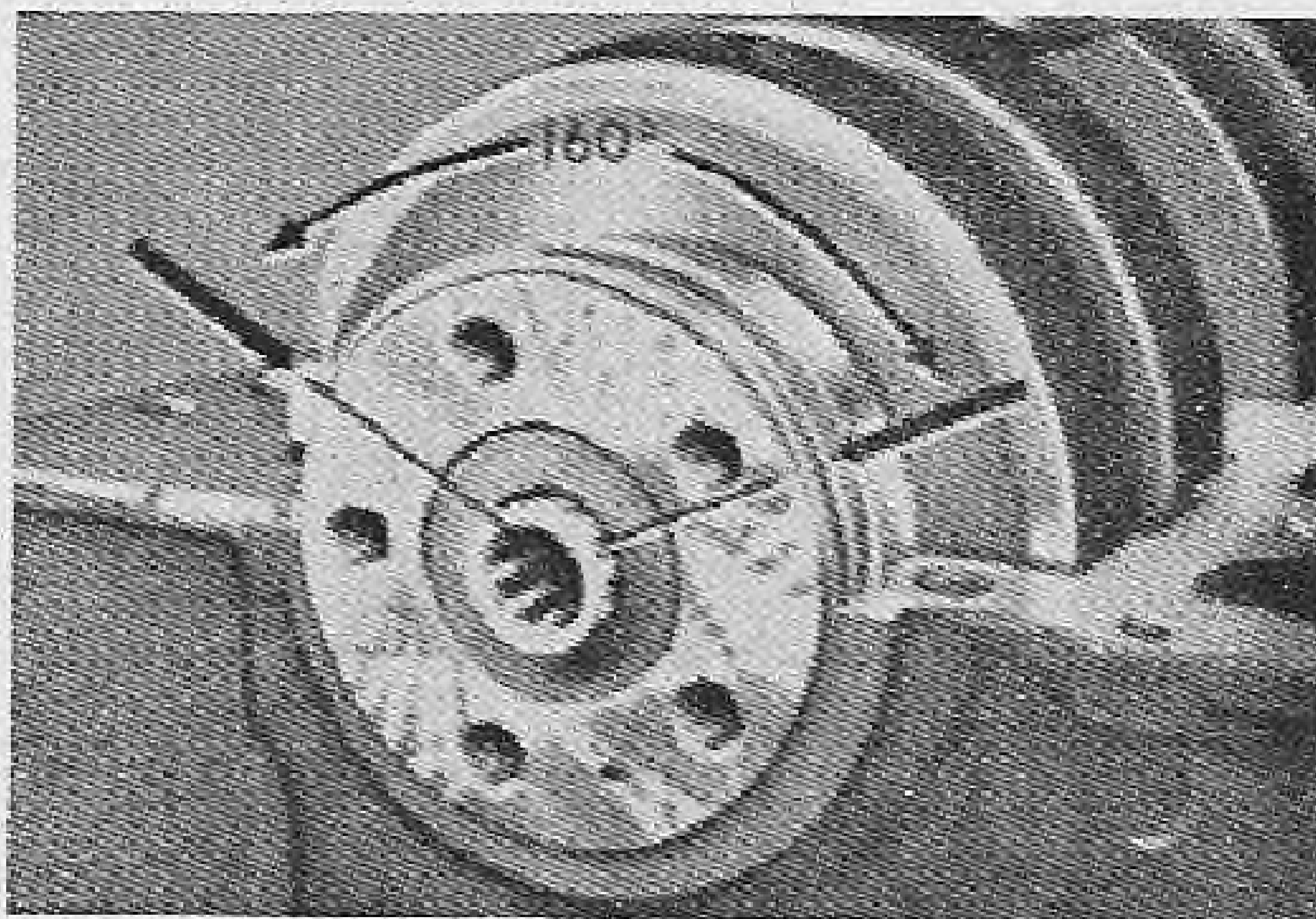


Fig. 21. — Separación entre las aberturas de los aros de cierre del cárter Nº 1, en la brida de fijación del volante al cigüeñal y jaula de agujas (apoyo del eje primario). Al montar, lubricar con grasa especial para altas temperaturas (Molikote BR2 o Bosch FT1-V4).

Además de los dos aros de fundición mencionados, hay en el cojinete otro aro, de acero, que fija la posición del cigüeñal. La abertura de este último aro, al estar montado el cigüeñal, debe quedar hacia la parte superior del block.

Culata de Cilindros. — La culata, que es de aleación de aluminio, debe tener su superficie de apoyo perfectamente plana. Esta condición debe verificarse en un plato de ajuste, y en caso de que hubiera alguna irregularidad o deformación, se rectificará la cara de apoyo esmerilándola (con pasta de esmeril) sobre una superficie plana.

Junta de la Culata. — El espesor normal de la junta es de 0,7 mm, y hay sobremedidas de 1, 1,5 y 2 mm.

ARMADO

Montar los pistones en las bielas. Dado que las lumbreras del cilindro N° 1 (lado del volante) están ubicadas de manera diferente con respecto a las de los cilindros N° 2 y 3, las ventanas de transferencia del pistón N° 1 no tienen la misma posición que las de los pistones N° 2 y 3. Para el montaje, pues, se tomará en cuenta la indicación grabada en la cabeza de los pistones: la flecha acompañada del N° 1, o bien de los números 2/3, debe señalar hacia la lumbrera de escape respectiva.

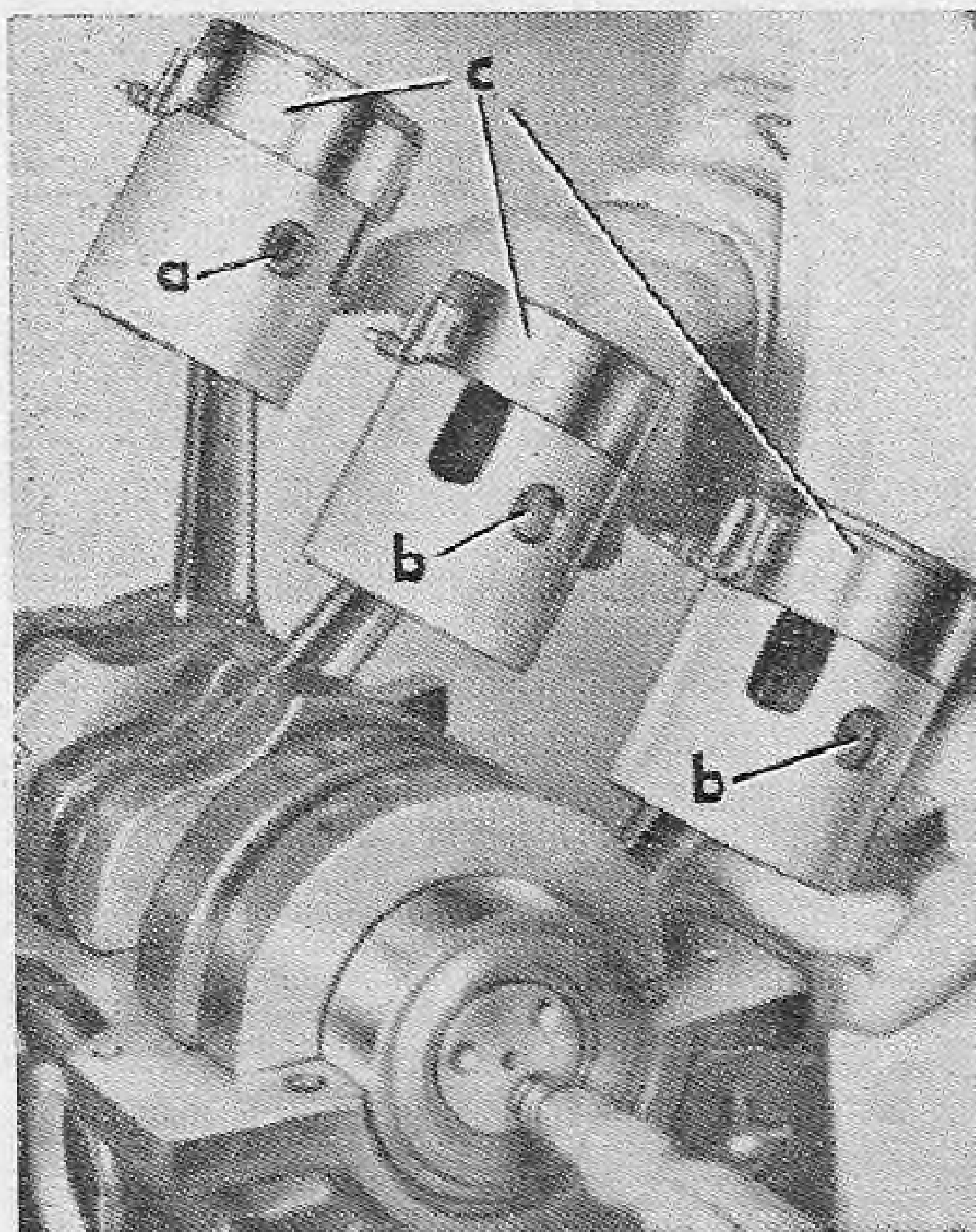


Fig. 22. — Posición correcta de montaje de los pistones y pernos de pistón.

a – El lado abierto del perno de pistón N° 1 debe quedar hacia la caja de encendido.
b – El lado cerrado de los pernos de pistón N° 2 y 3 debe quedar hacia la caja de encendido.
c – Prensaaros colocados.

Al colocar los pernos se tendrá presente que el extremo cerrado de los mismos debe quedar hacia la lumbrera de escape (o sea, hacia donde señala la flecha grabada en la cabeza del pistón). Ver *a* y *b*, figura 22. Los pernos se fijan en posición mediante dos seguros elásticos, uno en cada extremo.

Colocar los aros en los pistones de manera que la clavija-perno de las ranuras quede entre las puntas del aro, e instalar entonces los prensaaros DK 138 (*c*, fig. 22).

Lubricar los cilindros. Sosteniendo el conjunto de cigüeñal y pistones con los mangos DK 143-144, bajarlo con cuidado para introducir los pistones en los cilindros (fig. 23). Conforme los pistones vayan entrando en los cilindros, los prensaaros se irán deslizando

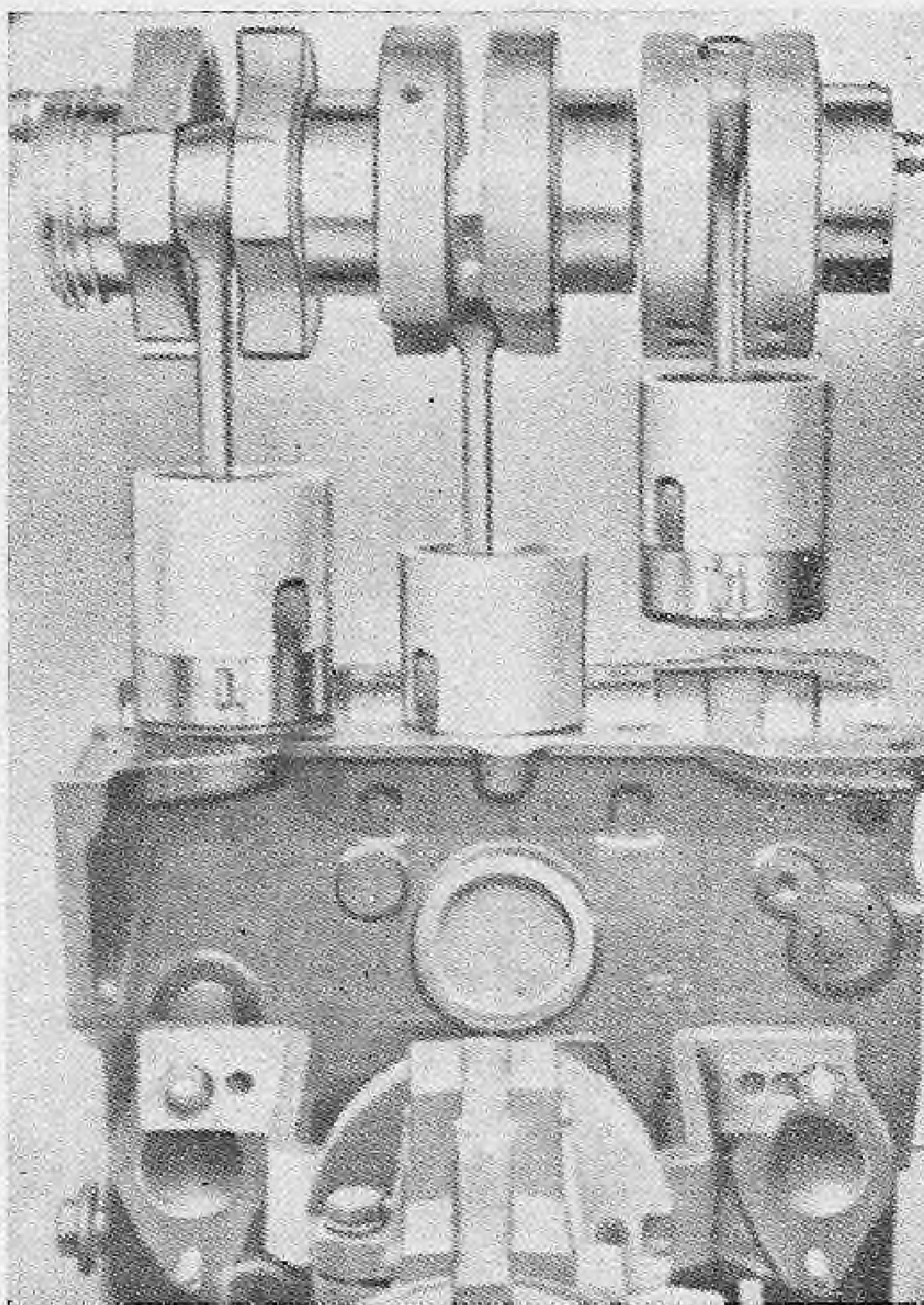


Fig. 23. — Montaje del cigüeñal con los pistones en el block.

sobre el pistón; cuando los aros estén ya dentro del cilindro, quitar los prensaaros.

Comprobar, haciendo girar el cigüeñal, que el conjunto trabaja libremente.

Asegurarse de que la superficie de apoyo para el cárter y la cara de asiento del mismo estén perfectamente limpias; aplicar una capa liviana de cemento pegajuntas y colocar el cárter en su posición.

Insertar los bulones, montando al mismo tiempo el estribo para el generador y el soporte del motor. Apretar entonces los bulones según el orden que indica la figura 24. Los de bancada se deben apretar a una torsión de 4,5 mKg * y los de las pestañas a 3 mKg.

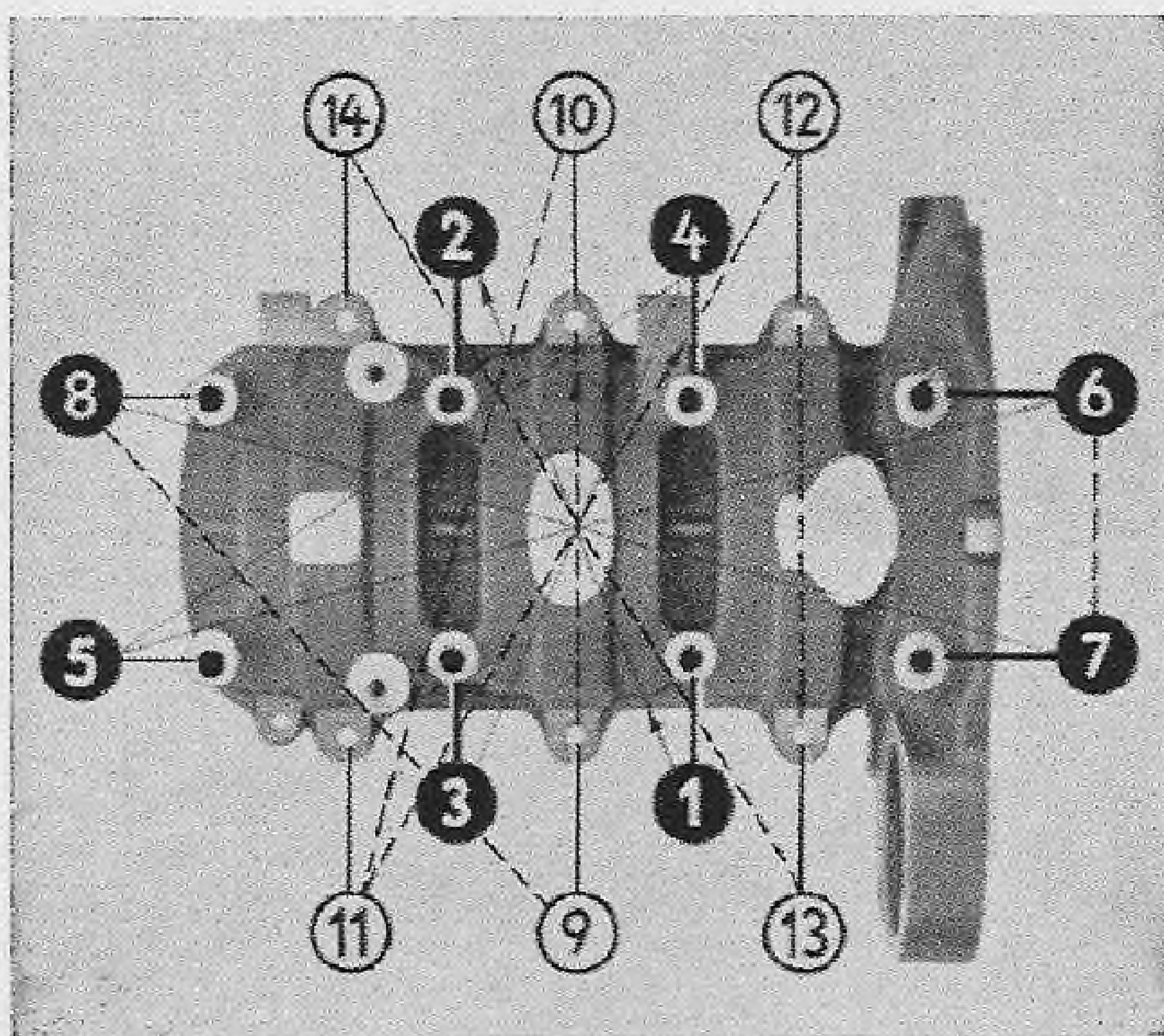


Fig. 24. — **Orden en que se deben apretar los bulones del cárter.**

Seguidamente montar la culata. Disponer la junta de manera que la cara en que está la pestaña más ancha del borde metálico de los orificios para los cilindros quede hacia la culata, y colocar a ésta en posición, como lo indica la figura 25.

* mKg = *Metro-kilogramo*, o sea la unidad del par de fuerza (par motor o momento de giro). Frecuentemente, esta unidad suele ser confundida con el *kilográmetro* (Kgm), que es la unidad de trabajo mecánico. (N. del E.).

Para apretar los bulones de fijación, seguir el orden que se ha dado en la figura 10. Apretarlos primeramente hasta 2 mKg, luego a 4 y finalmente a 6 mKg. Cuando se haga funcionar el motor, permitir que tome su temperatura normal de marcha; detenerlo entonces, *dejar que se enfríe* y verificar si los bulones están correctamente apretados a la torsión de 6 mKg, corrigiendo si fuera necesario. No efectuar la comprobación ni apretar los bulones con el motor caliente.

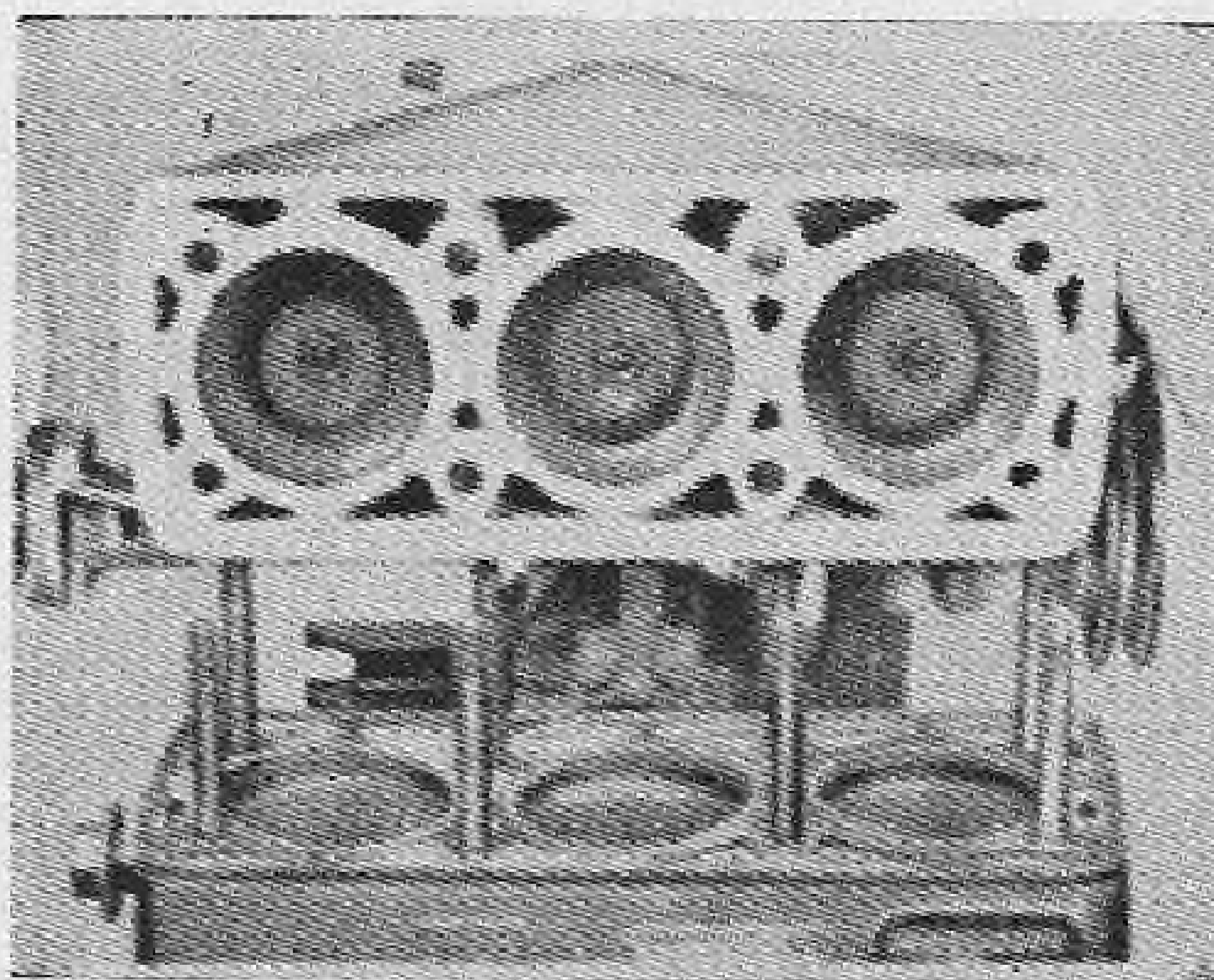


Fig. 25. — Montaje de la culata de cilindros.

Montar el múltiple de admisión, cuya superficie de asiento deberá estar perfectamente plana y lisa. Si así no fuera, rectificarla por esmerilado, tal como se indicó para la culata de cilindros. Al colocar la junta observar que la misma no obstruya el orificio de las lumbreras.

Poner las tuercas con arandelas lisas de presión y apretarlas a una torsión de 3,5 mKg.

Instalar a continuación la bandeja y el carburador. Después que el motor haya funcionado hasta tomar su temperatura normal y haya vuelto a enfriarse a la temperatura ambiente, verificar si las tuercas del múltiple están apretadas a la torsión correcta.

Se monta en seguida el volante, para lo cual se comienza por introducir en su alojamiento la jaula de agujas que es el apoyo del eje primario de la caja de velocidades, lubricándolo con grasa resistente a las altas temperaturas (Molikote BR2 o Bosch FT-1-V4). Calentar el volante a unos 80° C, con el objeto de asegurar su correcto

asiento en el cigüeñal. Colocar la placa (chapa) de seguro y los bulones, que se apretarán alternadamente, primero a una torsión de 4 mKg y luego a la torsión final de 6 mKg. Trabar entonces cada bulón doblando la oreja de la placa de seguro sobre una de las caras de la cabeza.

Montar el disco de embrague centrándolo con el mandril DK 148, e instalar el plato de presión del modo que se describe en la sección Embrague ("Armado y Calibrado"). Apretar los bulones a una torsión de 3,5 mKg y retirar las horquillas DK 149 (ver *a*, fig. 8).

Montar la polea acanalada, colocar la placa (chapa) de seguro (ver *c*, fig. 6) y los bulones (*d*, fig. 6), que deben apretarse a una torsión de 2,5 mKg. Trabarles las cabezas doblando contra ellas las orejas de la placa (chapa) de seguro.

Colocar a continuación la chapa-guía del resorte de avance, lubricar el eje del contrapeso con una pequeña cantidad de grasa resistente a las altas temperaturas y montar sobre el eje el resorte de empuje, el contrapeso y la traba de seguro; cuidar de que esta última quede bien calzada en la ranura. Instalar finalmente el correspondiente resorte de avance.

Si ha de transcurrir algún tiempo antes de que se instale el motor en el vehículo, taponarle todos los orificios y cubrirlo adecuadamente. En caso contrario, proceder de acuerdo con las indicaciones dadas en la sección Motor ("Montaje").

II. EMBRAGUE

II. EMBRAGUE

El embrague es del tipo monodisco seco. En los Sedan AU 1000, 4p y 2p, y en el Universal 1000, el embrague tiene seis juegos de dos resortes cada uno; en los Frontales, nueve resortes.

En las figuras 26 y 27 pueden verse los elementos componentes del embrague.

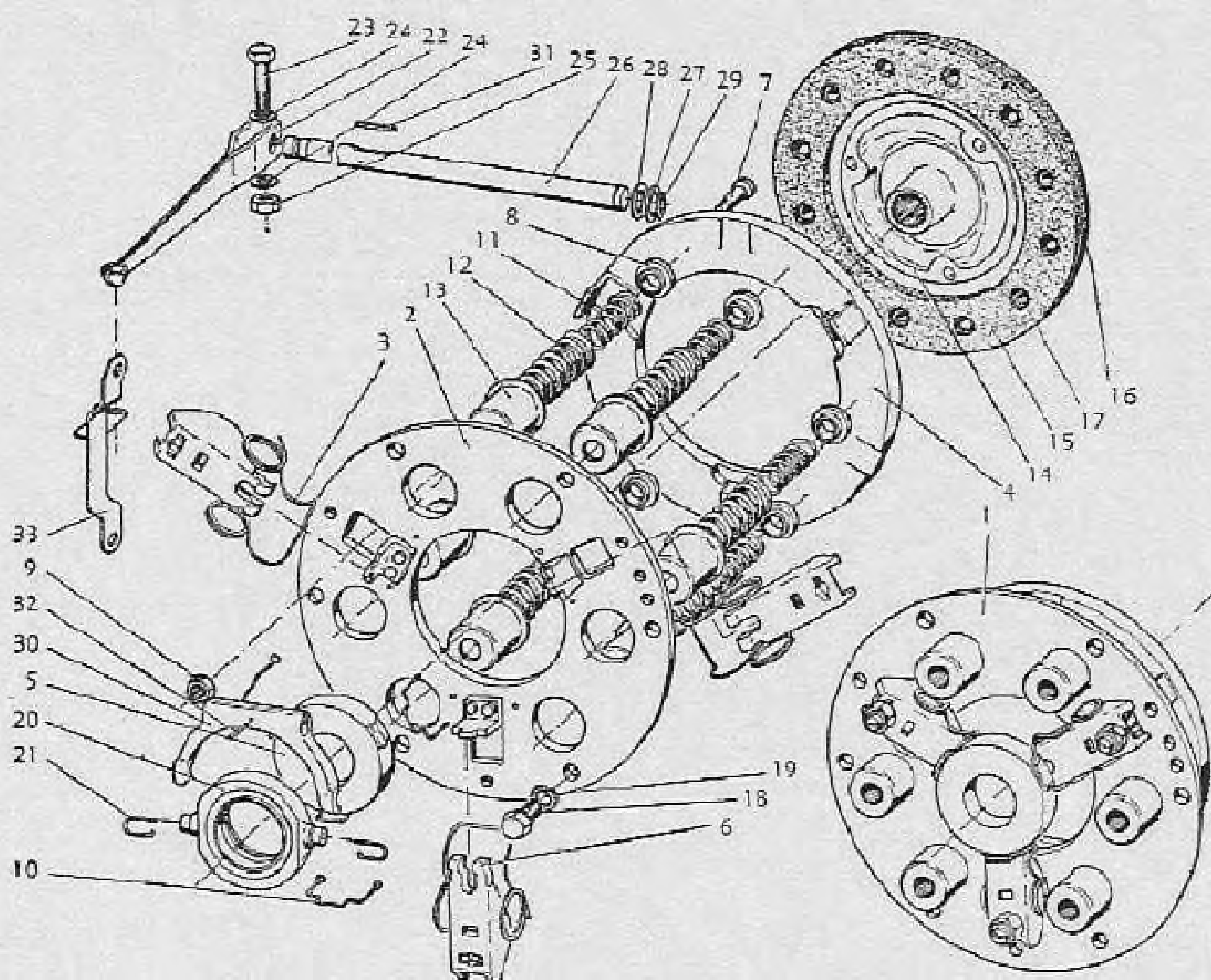


Fig. 26. — Elementos componentes del embrague.

1 – Conjunto del mecanismo de embrague.
2 – Placa de cierre completa.
3 – Muelle para palanca de embrague.

(Sigue)

(Continuación)

4 – Placa de presión.
5 – Anillo de empuje.
6 – Palanca de embrague.
7 – Perno de cabeza esférica.
8 – Arandela aislante.
9 – Tuerca para el perno 7.
10 – Horquilla de montaje del embrague.
11 – Resorte interior.
12 – Resorte exterior.
13 – Capuchón.
14 – Disco de embrague completo.
15 – Forro Reico.
16 – Forro Textar.
17 – Remache.
18 – Tornillo exagonal.
19 – Arandela Grower.
20 – Cojinete de empuje.
21 – Grapa moldeada.
22 – Palanca.
23 – Tornillo exagonal.
24 – Arandela.
25 – Tuerca exagonal.
26 – Bulón (eje de la horquilla de desembrague).
27 – Arandela elástica.
28 – Arandela plana.
29 – Arandela (anillo) de seguridad.
30 – Horquilla de desembrague.
31 – Chaveta.
32 – Pasador.
33 – Contraasiento.

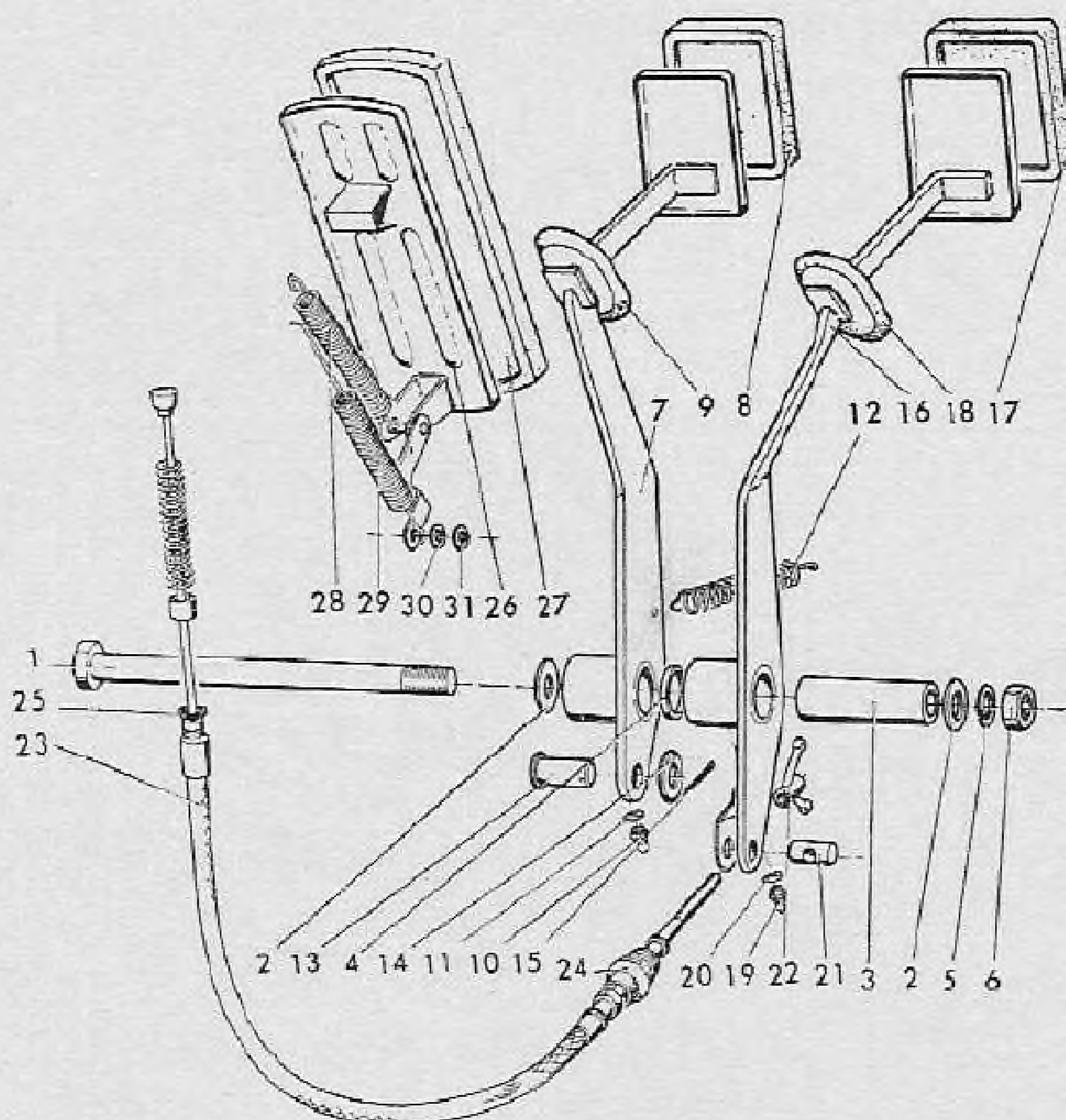


Fig. 27. — Elementos de mando del embrague y pedales de freno y acelerador.

1 – Tornillo exagonal (eje).
2 – Arandela.
3 – Tubo de alojamiento.
4 – Arandela separadora.
5 – Arandela Grower.

(Sigue)

(Continuación)

6 – Tuerca exagonal.
7 – Pedal de freno completo.
8 – Funda de goma.
9 – Junta de goma.
10 – Engrasador ("Alemite").
11 – Arandela.
12 – Muelle de retorno.
13 – Bulón (perno eje).
14 – Arandela.
15 – Pasador.
16 – Pedal de embrague completo.
17 – Funda de goma.
18 – Junta de goma.
19 – Engrasador ("Alemite").
20 – Arandela.
21 – Bulón (perno eje).
22 – Tuerca mariposa.
23 – Cable de mando del embrague.
24 – Capuchón protector.
25 – Arandela de seguridad.
26 – Pedal acelerador completo.
27 – Funda de goma.
28 – Muelle de retorno.
29 – Muelle para el pedal acelerador escalonado.
30 – Arandela.
31 – Arandela de compensación.

DESARME E INSPECCIÓN

Montar el dispositivo DK 150 en el caballete de trabajo DK 146. Colocar el volante sobre el mencionado dispositivo y fijar su posición por medio del tornillo *b* (fig. 28).

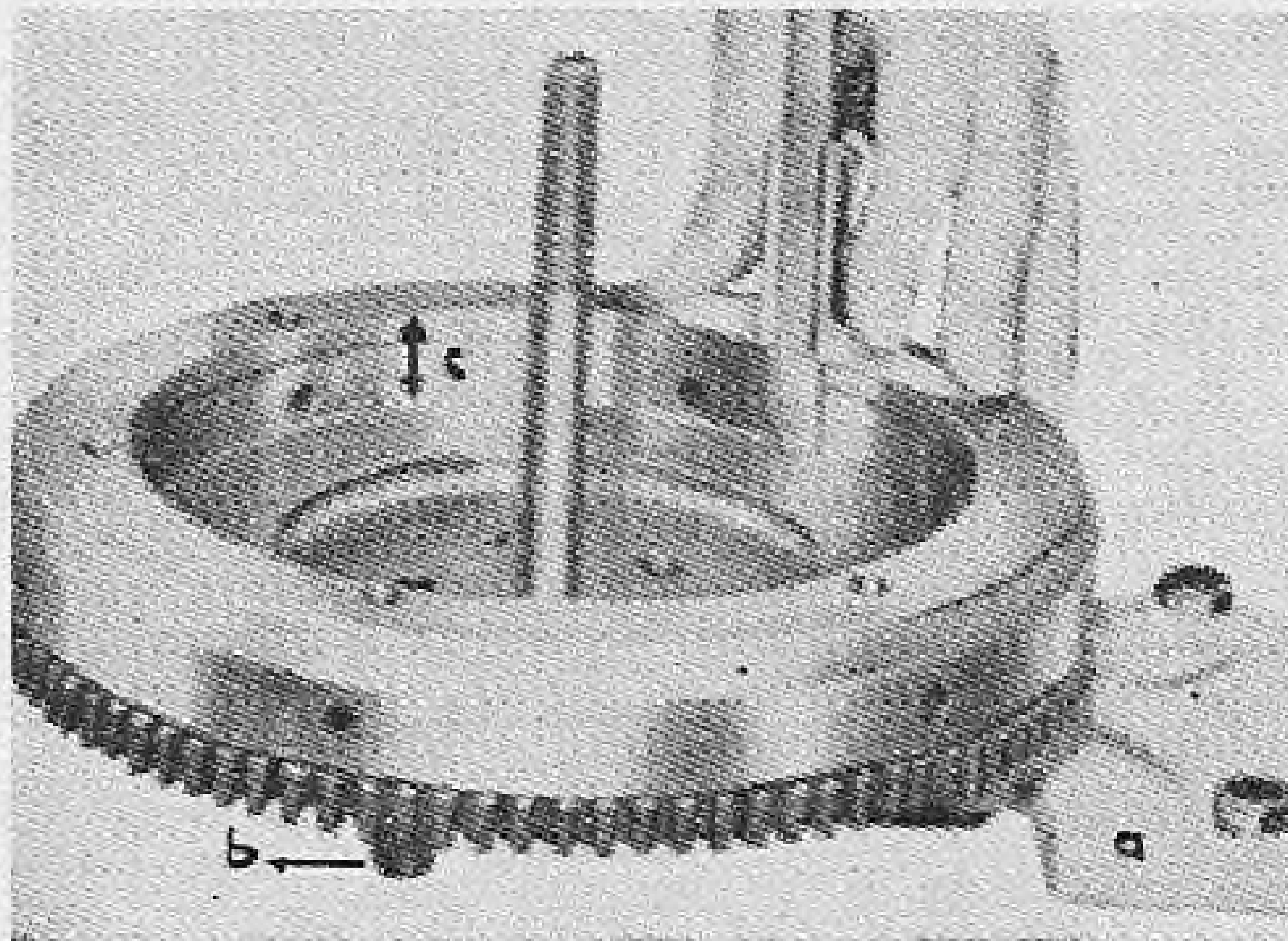


Fig. 28. — Medición del volante del motor.

a – Soporte para el volante.
b – Tornillo de retención.
c – Dimensión cuyo valor debe ser $24\,mm^{-0,0}_{+0,2}$.

La distancia *c*, entre la superficie de apoyo del disco de embrague y la superficie de apoyo de la placa de cierre, debe ser de

$24\ mm^{-0,0}_{+0,2}$. Si dichas superficies han sido rectificadas, el espesor *d* del volante no tendrá que haberse reducido a menos de 40,2 mm.

Verificar que el diámetro interno del volante no presente variaciones o diferencias radiales de más de 0,04 mm. Tampoco las superficies horizontales *a* y *b* (fig. 29) podrán tener un alabeo de más de 0,04 mm.

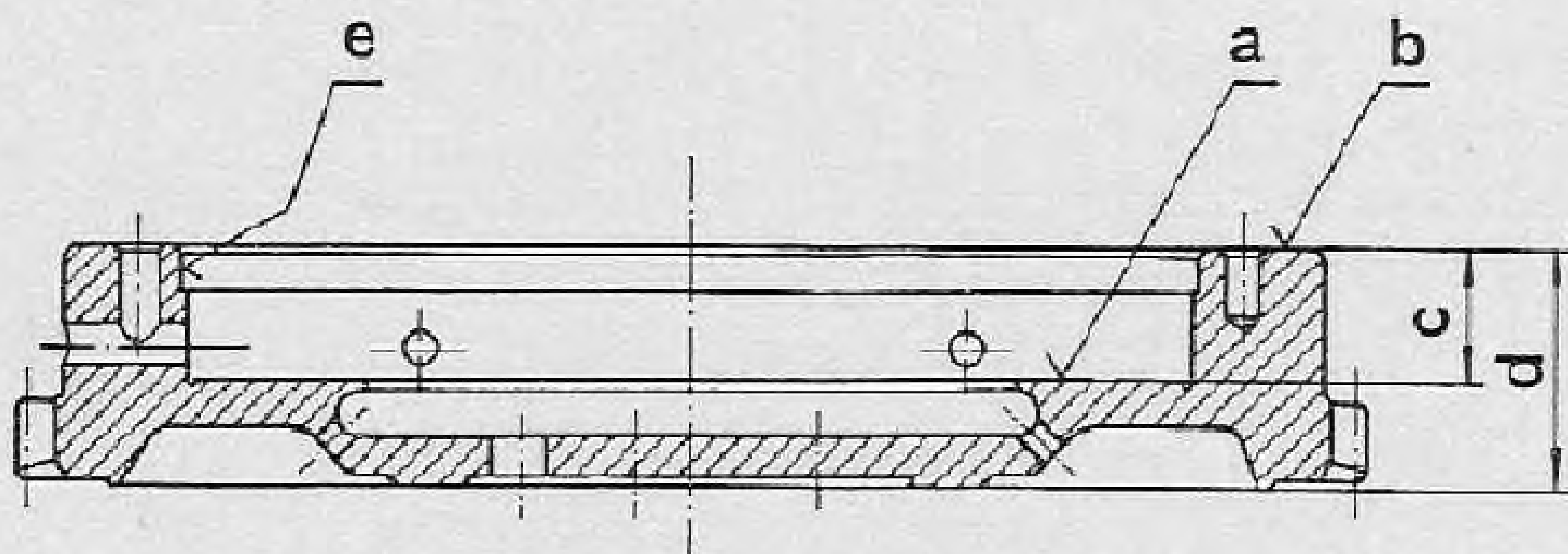


Fig. 29. — Corte esquemático del volante.

a – Superficie de apoyo del disco de embrague.
b – Superficie de apoyo de la placa de cierre.
c – Dimensión cuyo valor debe ser $24\ mm^{-0,0}_{+0,2}$.
d – Espesor del volante, que no debe ser inferior a 40,2 mm. Si la medida estuviera por debajo de este valor, reemplazar el volante.
e – Superficie sobre la cual se efectuará el centrado del volante cuando haya que rectificarlo.

Para la operación que seguidamente se describe, consultar la figura 30 y la ilustración del dispositivo DK 150 (en la sección Herramientas Especiales — "Embrague"), cuyas letras de referencia coinciden en ambas figuras:

Poner en el volante el anillo patrón *c*, el resorte *e*, la arandela de retención *f* y el plato de presión (fig. 30), y sobre éste colocar el caballete de reglaje *d*. Poner la arandela *g* y la tuerca *h*, y apretar esta última hasta que la placa de cierre quede asentada en el volante, como en la figura 31.

Cortar con una hoja de sierra los seguros de las ranuras de las tres tuercas esféricas (fig. 31), desenroscar las tuercas y retirarlas. Sacar el caballete de reglaje y observar si se han conservado las marcas coincidentes (de pintura) en las placas de cierre y de presión. Si las marcas hubieran desaparecido, marcar nuevamente las piezas para poder rearmarlas en la misma posición relativa y mantener así el equilibrio dinámico del conjunto.

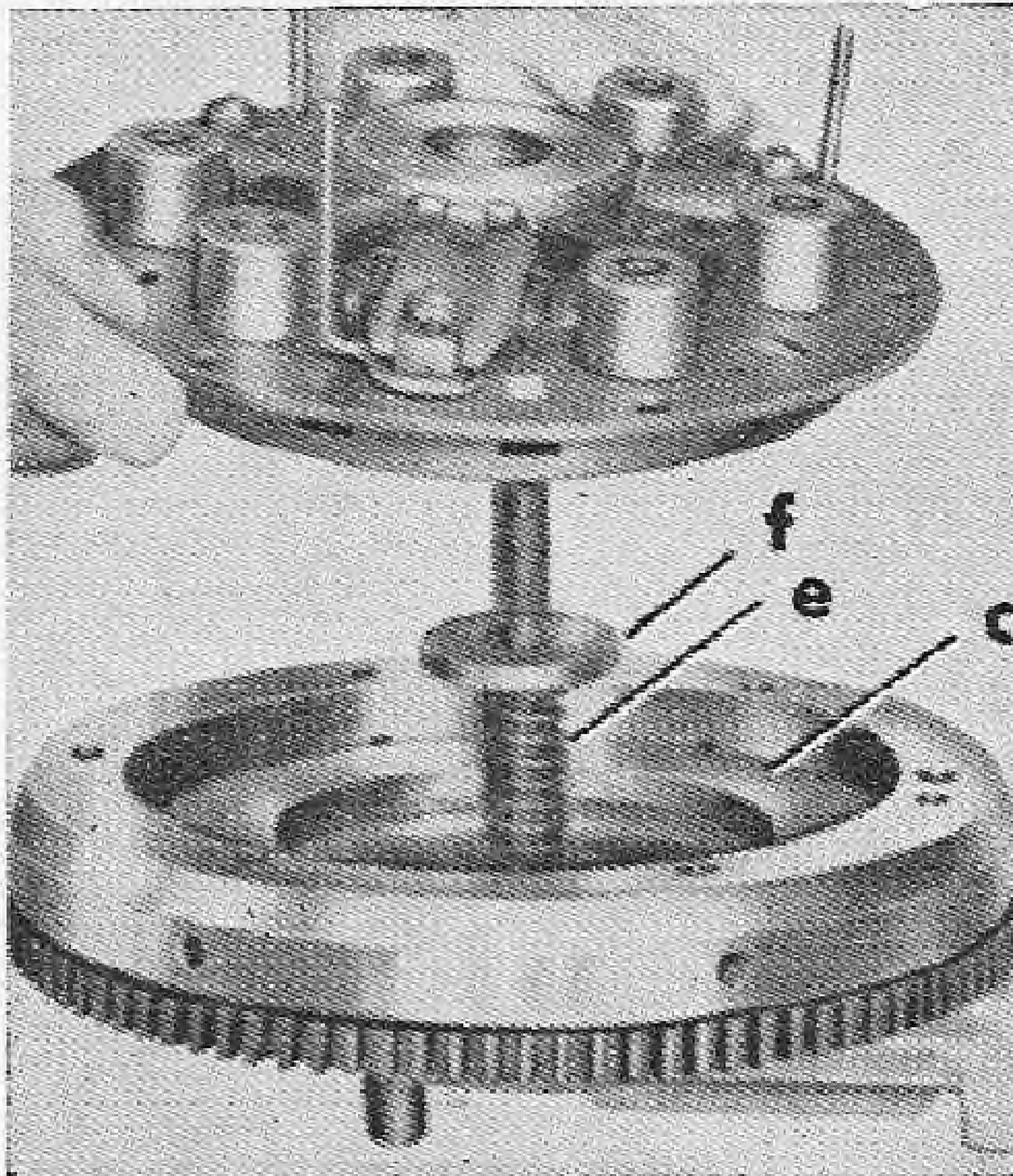


Fig. 30. — Colocación del conjunto del embrague.
c – Anillo patrón.
e – Resorte.
f – Arandela de retención.

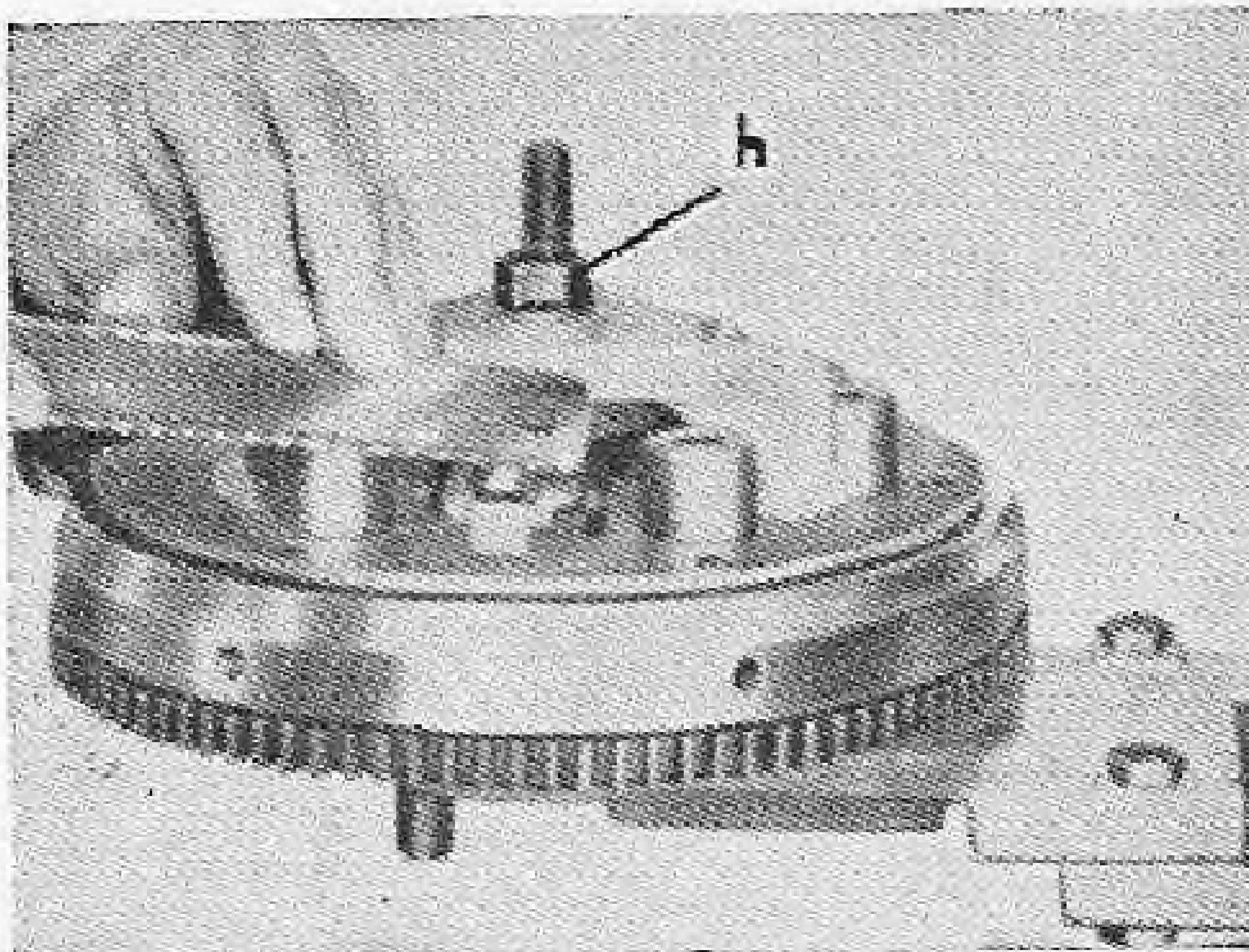


Fig. 31. — Después de apretar la tuerca "h" hasta que la placa de cierre asiente en el volante, se corta con una hoja de sierra el seguro de las tres tuercas esféricas.

Desarmar entonces el mecanismo de embrague, prestando especial atención a lo siguiente:

La superficie de la placa de presión debe ser completamente plana y lisa, sin deformaciones, fisuras o colores ocasionados por recalentamiento. Si fuera preciso pulimentarla o rectificarla, el trabajo no le reducirá el espesor en más de 0,5 mm.

La placa de cierre no deberá presentar deformación alguna; si las hubiera, habrá que enderezarla o reemplazarla.

En las palancas de embrague no deberá observarse desgaste ni rebabas. Si hubiera que colocar palancas nuevas, comprobar que trabajen libremente sobre el anillo de empuje (fig. 32).

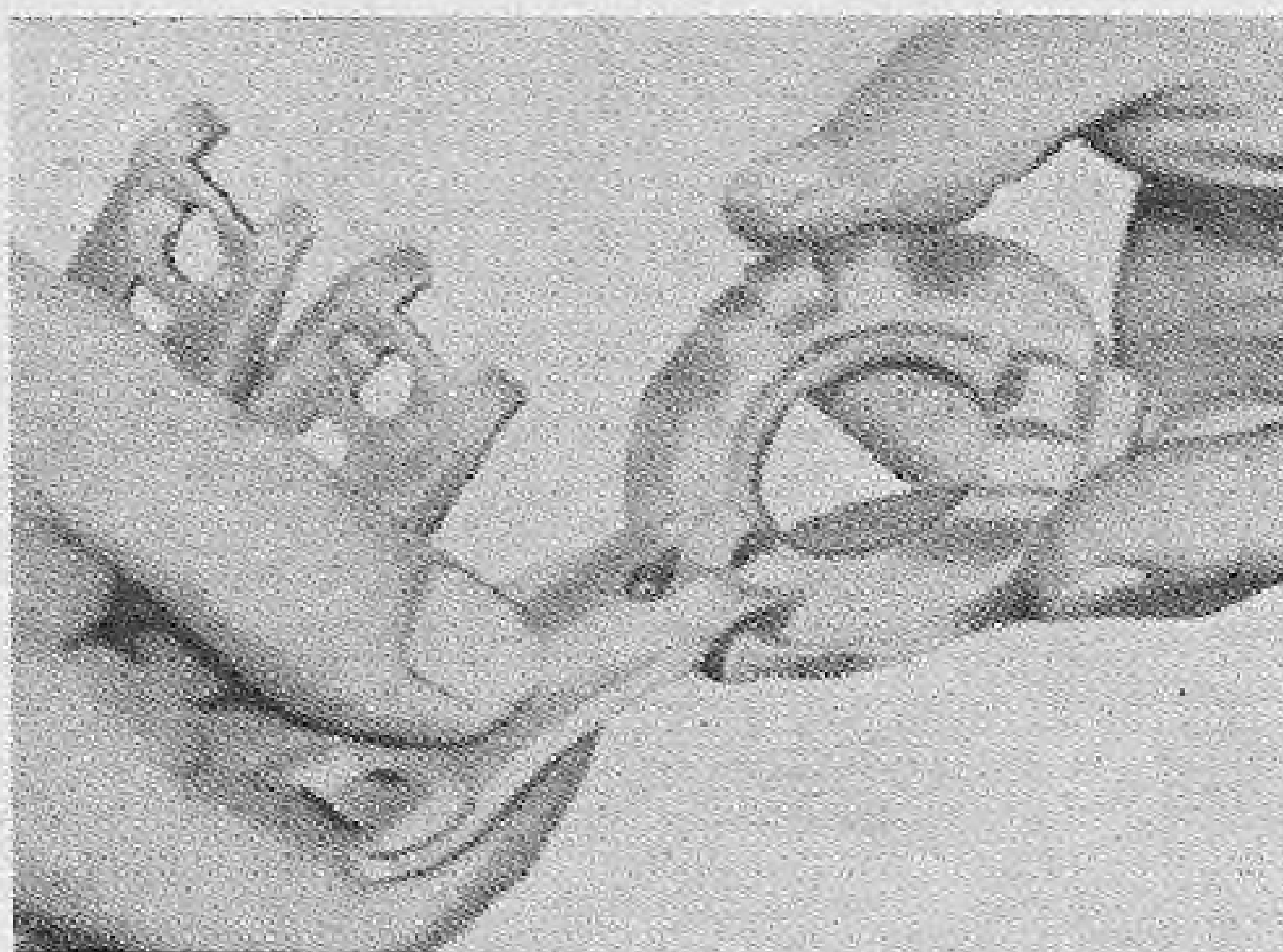


Fig. 32. — Las palancas de embrague deben trabajar libremente sobre el anillo de empuje.

La operación siguiente es la verificación del alabeo del disco de embrague. Montarlo para ello en el mandril de centrado DK 148, disponiendo ambos elementos entre las puntas de un torno y colocando el comparador centesimal como en la figura 33. El alabeo permisible no debe exceder de 0,5 mm. Si sobrepasara este valor, se deberá enderezar el disco o reemplazarlo por uno nuevo. Se lo reemplazará, asimismo, si se hubiera desgastado su estriado o presentara signos de recalentamiento.

El espesor del disco, como mínimo, deberá ser de 8,2 mm; si fuera menor, cambiar los forros. Normalmente, el disco, sin carga, debe tener un espesor de 9,25 mm ± 0,25; con una carga de 420 Kg, 8,25 mm ± 0,25.

Comprobar que los resortes cumplan los siguientes requisitos:

Longitud en reposo	49,5 mm
Longitud del resorte externo con una carga de 49 Kg + 3	29,4 mm
Longitud del resorte interno con una carga de 16 Kg + 2	26,2 mm

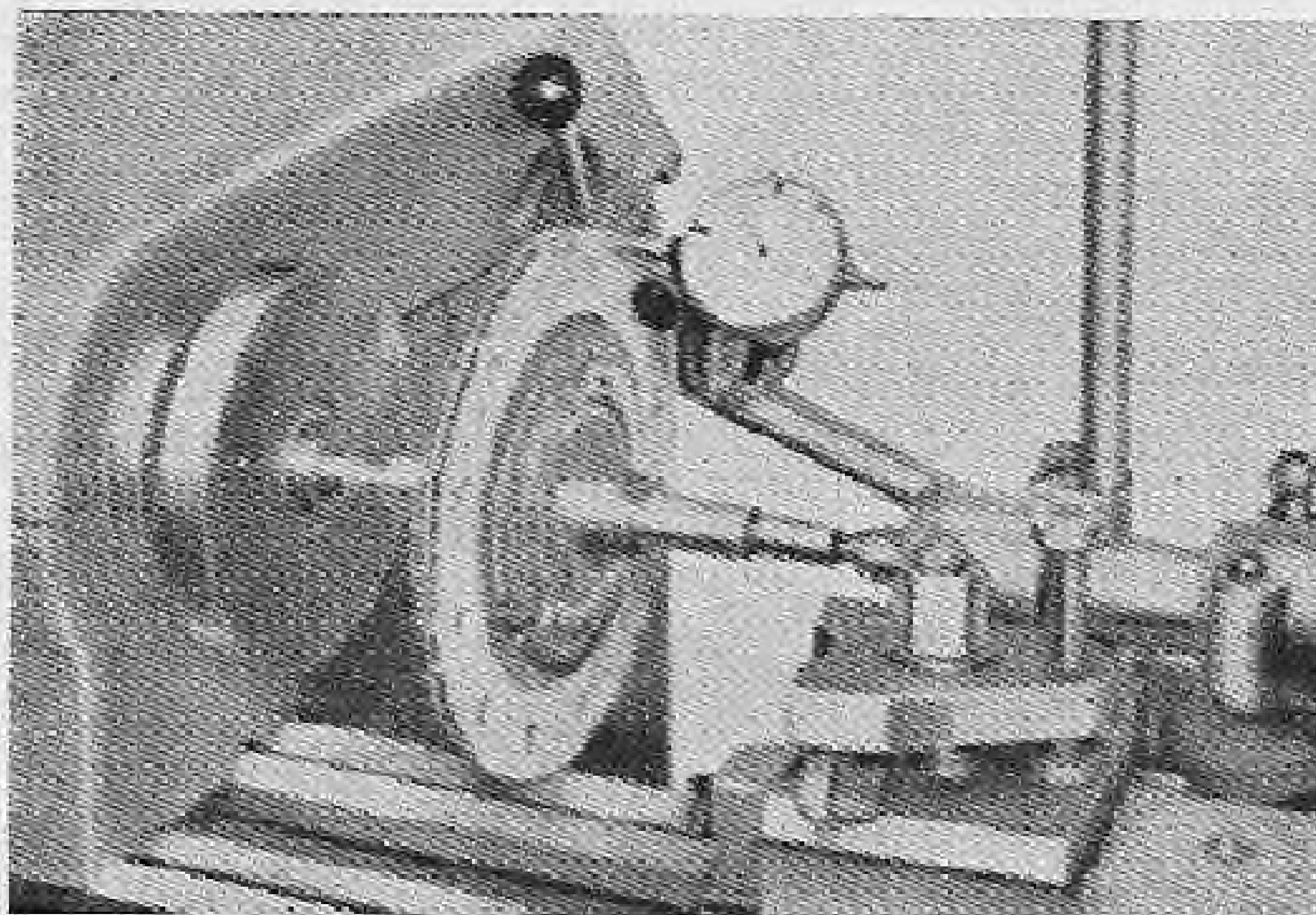


Fig. 33. — Verificación del alabeo del disco de embrague.

Si al cargar el resorte externo con 49 Kg + 3 y el interno con 16 Kg + 2 se observara que se comprimen más que lo indicado (29,4 mm y 26,2 mm, respectivamente), deberán ser reemplazados, pues han alcanzado su límite de desgaste.

Examinar las arandelas aislantes en las que asientan los resortes, a fin de comprobar que no estén desgastadas o agrietadas. Los bulones de cabeza esférica y sus correspondientes tuercas se descartan desde ya, pues en el montaje se deben usar tuercas y bulones nuevos.

ARMADO Y CALIBRADO

Poner el disco DK 150-c en el volante y montar la placa de presión con los correspondientes bulones de cabeza esférica. Colocar la placa de cierre y después las arandelas aislantes, ubicando a éstas de acuerdo con los orificios de la placa (fig. 34).

Retirar entonces la placa de cierre y colocar en posición los resortes y sus capuchones (fig. 35).

Montar a continuación la placa de cierre, las palancas de embrague y muelles correspondientes. Hacer enroscar la tuerca de cada palanca para aproximar a estas últimas a su posición. Introducir provisionalmente los bulones de fijación de la placa de cierre y colo-

car el caballete de reglaje DK 150-d con la arandela y la tuerca DK 150-h. Apretar la tuerca hasta que la placa de cierre asiente sobre el volante.

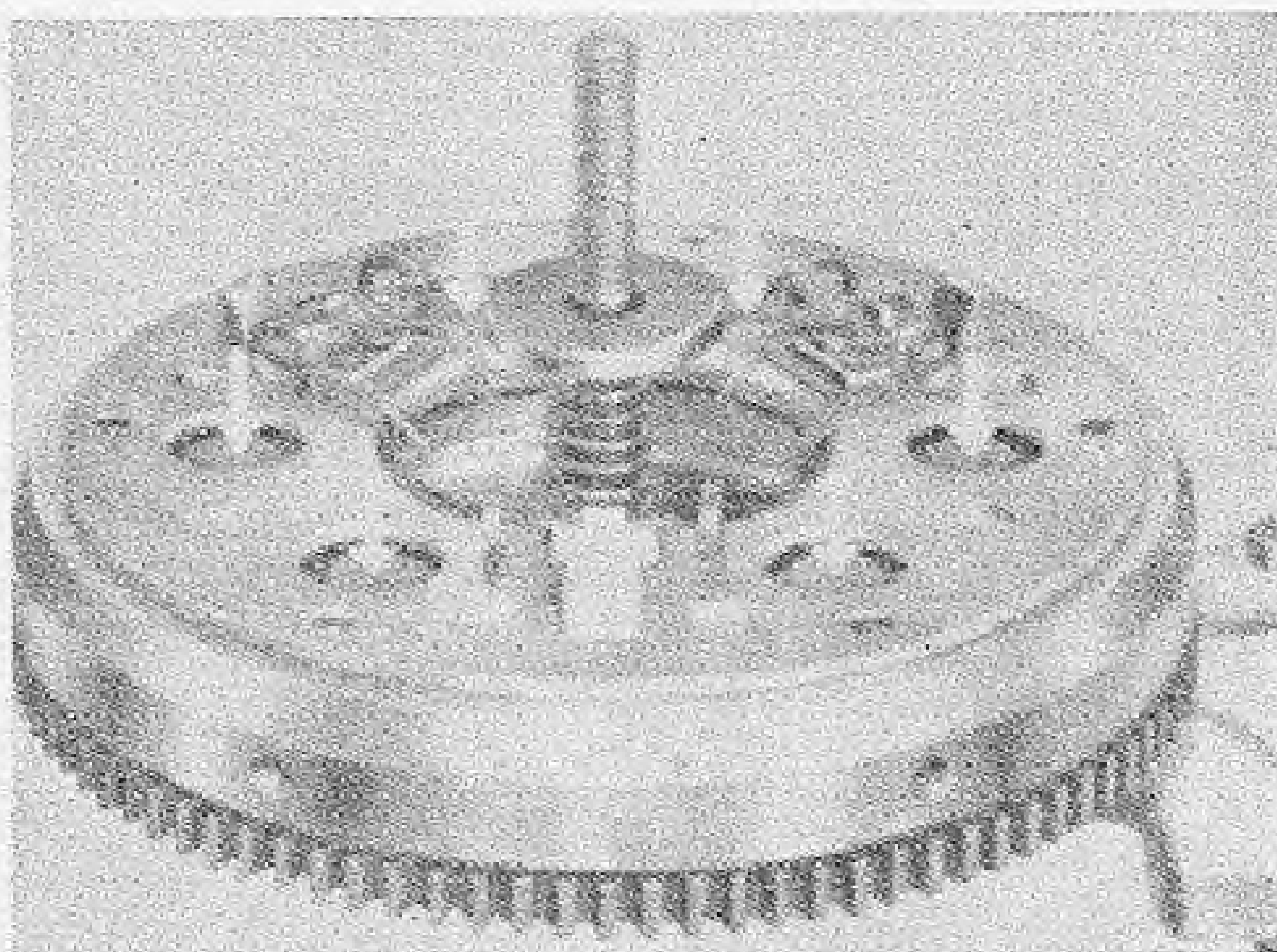


Fig. 34. — Colocación de las arandelas aislantes con ayuda de la placa de cierre.

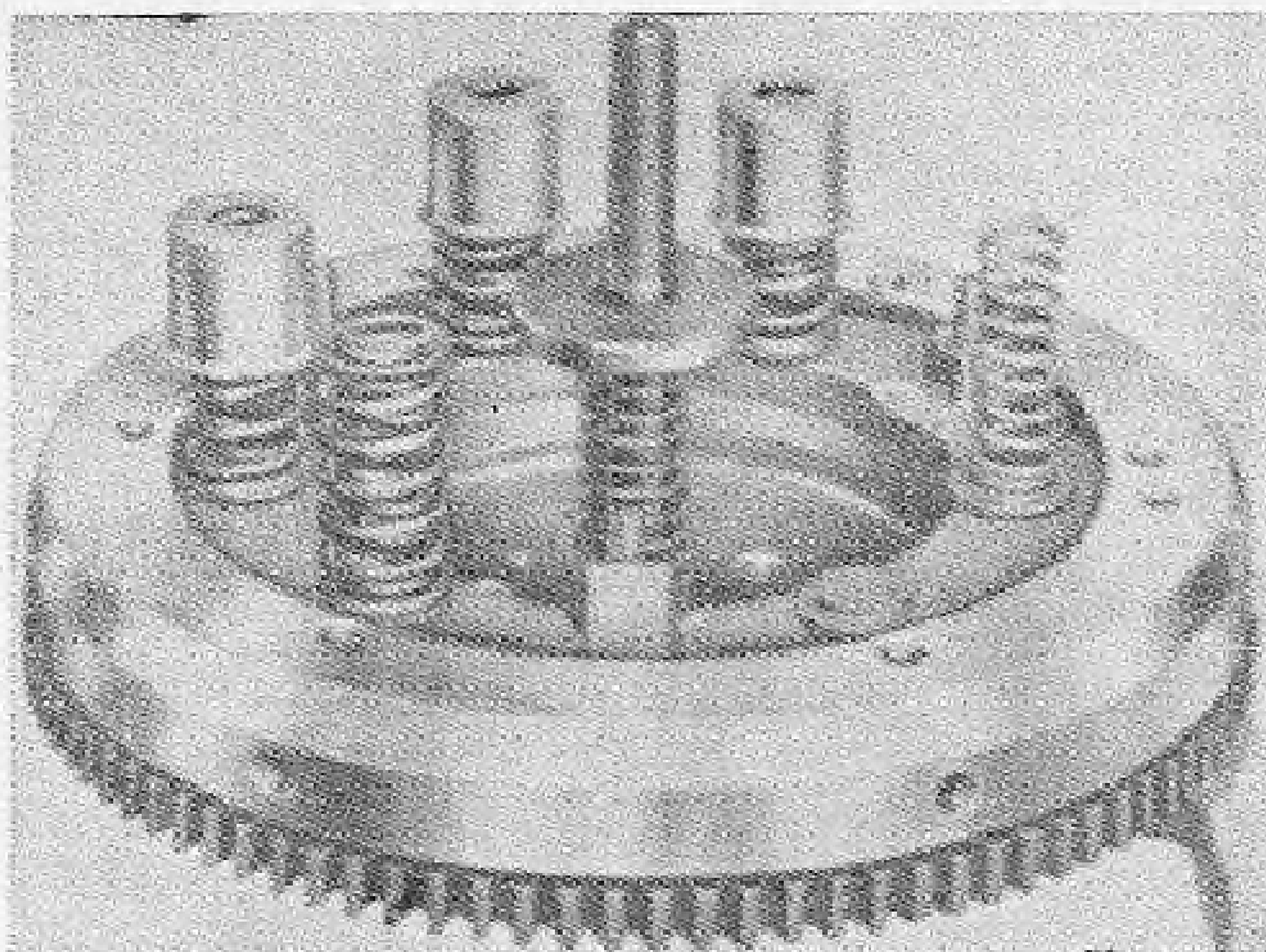


Fig. 35. — Colocación de los resortes con sus capuchones.

Apretar los bulones de fijación de la placa de cierre hasta una torsión de 3,5 mKg y efectuar el reglaje preliminar del anillo de empuje, entre cuya superficie y la cara inferior del caballete de

reglaje debe quedar una luz de 0,30 mm. Esta medición se realiza con una sonda, como lo indica la figura 36.

Logrado el ajuste preliminar descrito, retirar el caballete de reglaje.

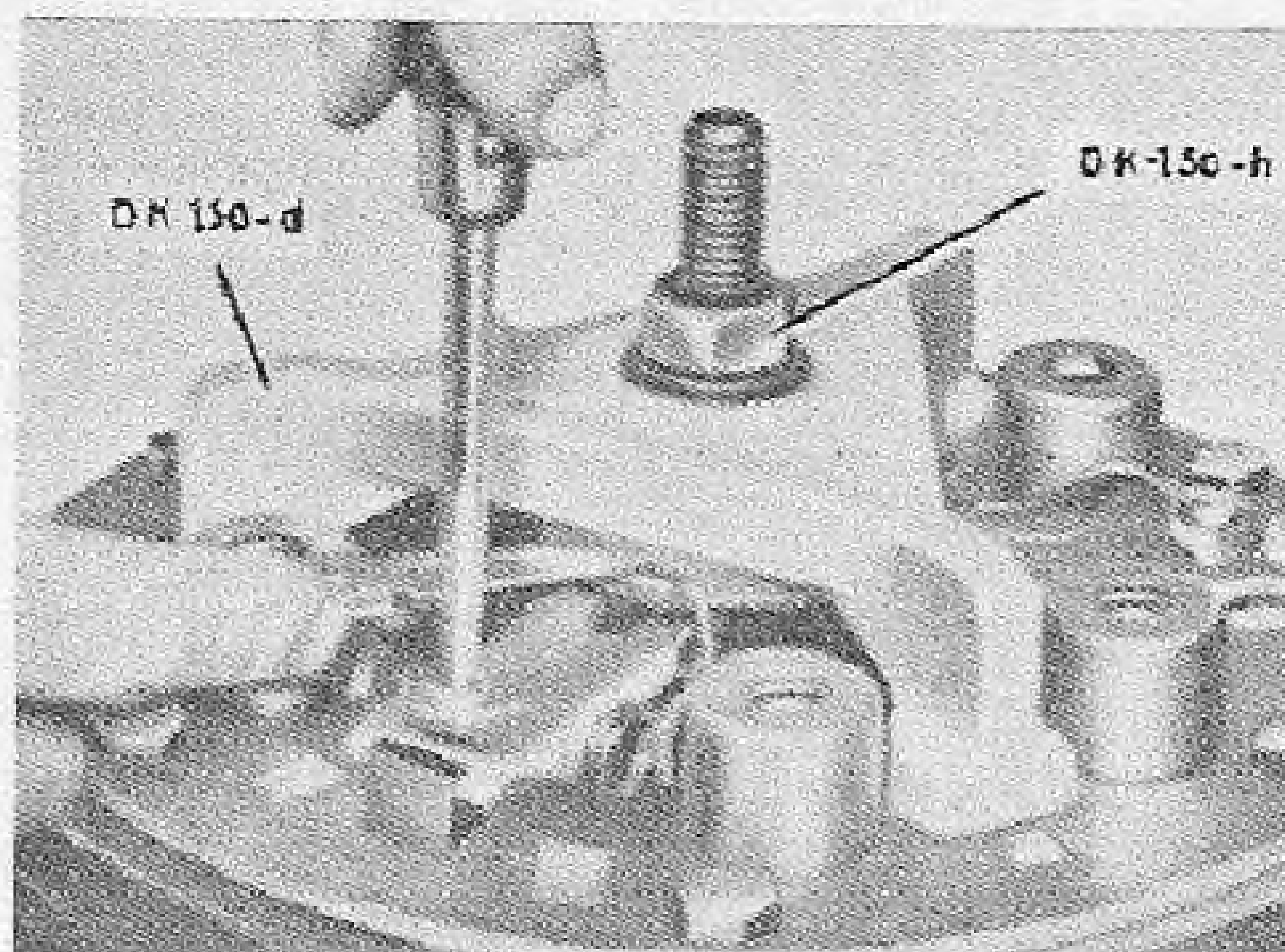


Fig. 36. — Reglaje preliminar del anillo de empuje.

Montar el soporte para el comparador centesimal DK 150-i, y el instrumento de medición, en la forma que muestra la figura 37.

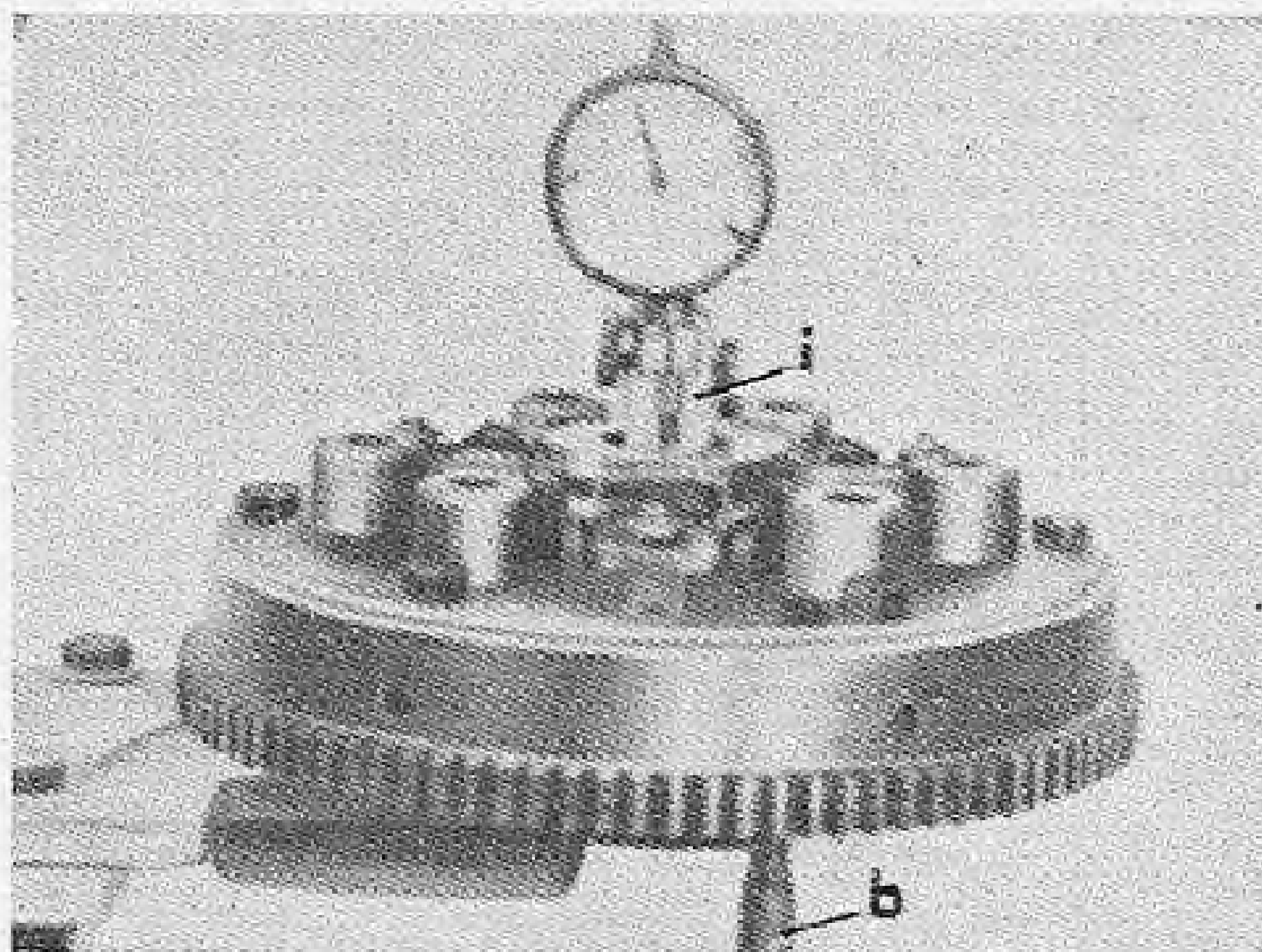


Fig. 37. — Reglaje definitivo del anillo de empuje.

Aflojar el tornillo de retención del dispositivo (*b*, fig. 28) a fin de poder girar el volante, y corregir entonces el paralelismo del anillo de empuje. La tolerancia máxima es de 0,1 mm.

Con una regla de acero y calibre de profundidad, dispuestos como en la figura 38, medir la distancia entre la cara superior del anillo de empuje y la superficie del volante. Dicha distancia, tomada en tres puntos distintos, debe ser de $26\,\text{mm}^{-0,0}_{+0,25}$. Efectuar la corrección que fuera necesaria y verificar nuevamente con el comparador centesimal. No debe haber variaciones de más de 0,1 mm.

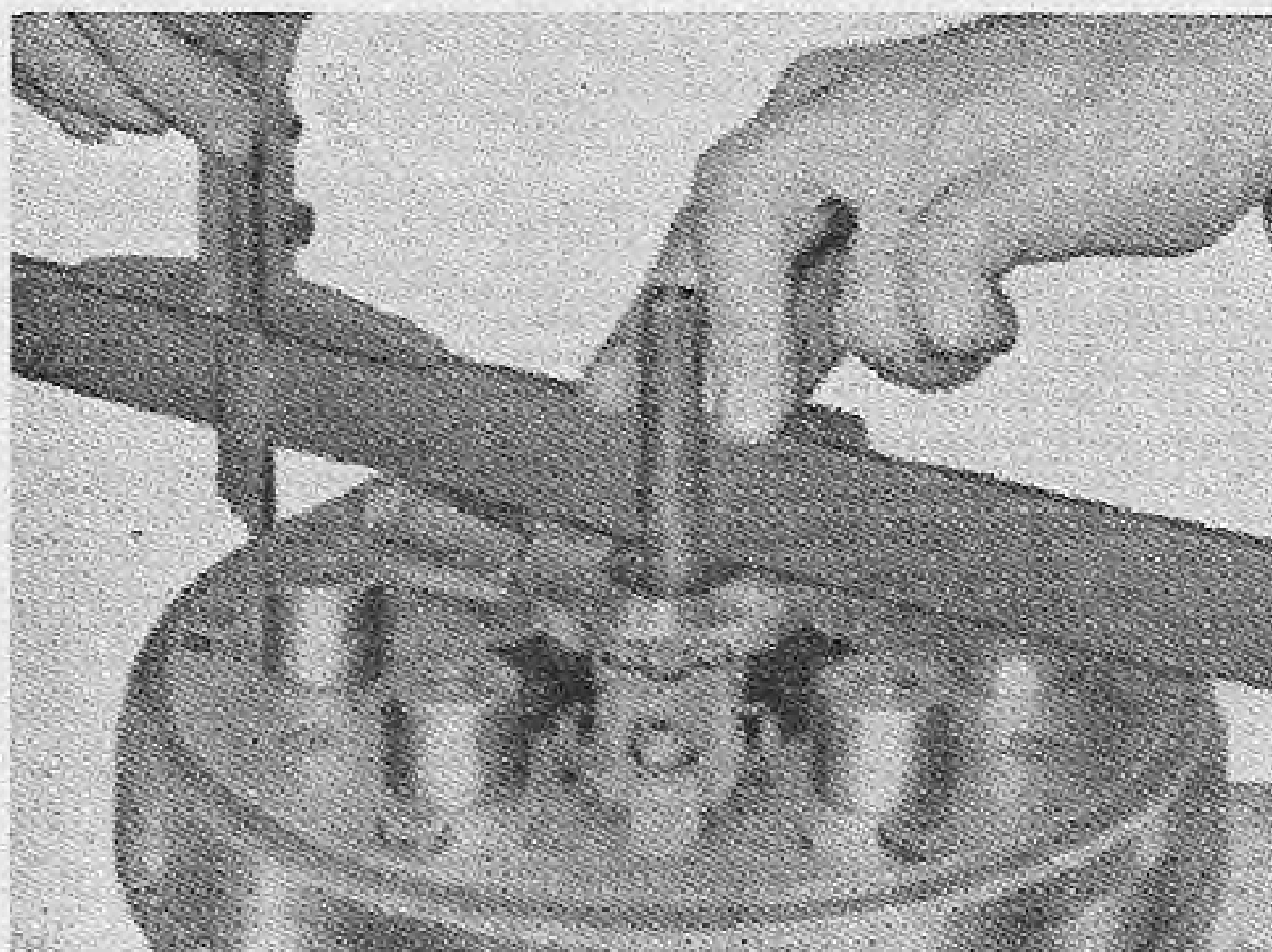


Fig. 38. — **Medición de la altura del anillo de empuje con respecto a la superficie de apoyo del volante.**

Obtenido el ajuste correcto, trabar las tuercas de las palancas de embrague. Para ello se requiere una herramienta de acero construida de acuerdo con lo que indica la figura 39.

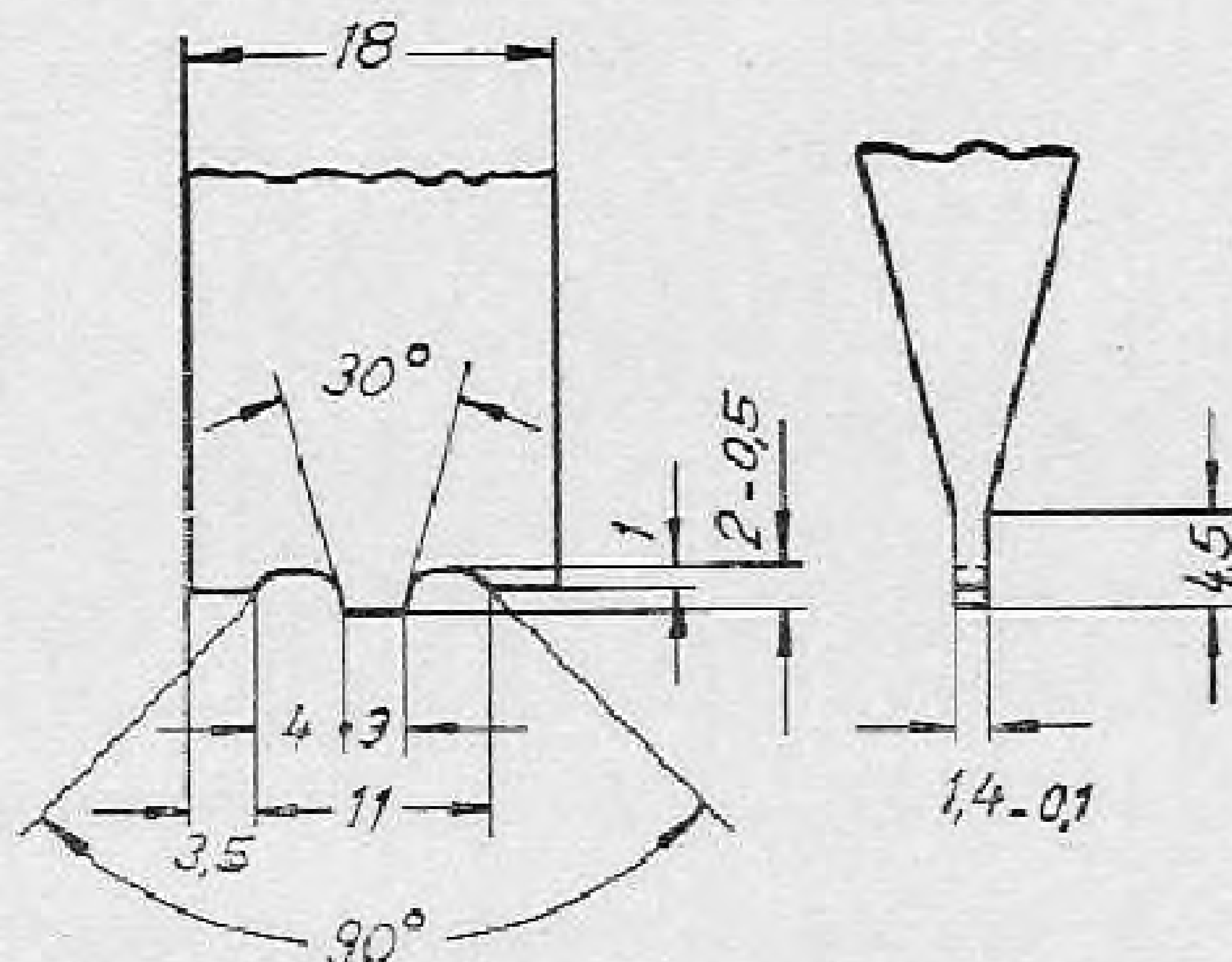


Fig. 39. — **Herramienta para trabar las tuercas de las palancas de embrague.**

Colocar la herramienta de manera que la saliente central, de 3 mm de ancho, quede alojada en la ranura del extremo del bulón, y con la ayuda de un martillo de peso medio golpear la herramienta como para que sus planos (separados 90°) deformen ("recalquen") el collar de las tuercas, introduciendo el material en la ranura del bulón.

Para el montaje del embrague en el motor, colocar las horquillas DK 149 en cada una de las palancas de embrague para trabarlas, y desenroscar los bulones de la placa de cierre, de a una vuelta por vez a cada uno, en forma alternada, hasta que los resortes no ejerzan ya presión sobre la placa. Quitar los bulones, levantar la placa de cierre y sacar el anillo DK 150-c.

El montaje se efectúa según lo explicado en la sección Motor ("Armado").

REGLAJE DEL PEDAL DE EMBRAGUE

En la figura 27, indicados con los números *16* y *23*, pueden verse el pedal de embrague y el cable de mando correspondiente. Para que este sistema funcione con eficacia, desacoplando en forma efectiva y segura la placa de presión del disco de embrague cuando se deben efectuar los cambios de marcha, y que, una vez hechos, la placa de presión actúe positivamente sobre el disco y el volante, sin resbalamiento, debe estar correctamente regulado el juego libre del pedal de embrague. Se entiende por "juego libre" la distancia que el pedal debe recorrer antes de actuar sobre la palanca del mecanismo.

Para esta regulación el cable de mando debe estar conectado a la palanca de accionamiento del mecanismo (*22*, fig. 26). Acoplar el otro extremo del cable al pedal y, por medio de la tuerca mariposa (*22*, fig. 27), graduar en 20 mm el juego libre del pedal.

III. CAJA DE VELOCIDADES Y DIFERENCIAL

III. CAJA DE VELOCIDADES Y DIFERENCIAL

En el Auto Unión - DKW la caja de engranajes para las cuatro velocidades de avance y la de retroceso, el conjunto del diferencial y la cubierta del embrague, están alojados en una sola carcasa.

Las cajas de velocidades con que están equipados los vehículos Sedan AU 1000 (4p y 2p) y los Universales AU 1000 son idénticas, y exteriormente pueden distinguirse porque la tapa de mayor diámetro del diferencial está asegurada con once tuercas, y porque a un costado de la tapa de menor diámetro está montado el mecanismo de mando de rueda libre (en las unidades que cuentan con este mecanismo opcional).

Las cajas de los vehículos Frontales sólo se asemejan a las de los Sedan y Universales en sus características generales de construcción. Se distinguen por tener la tapa de mayor diámetro del diferencial fijada con seis tuercas y por carecer del mando de rueda libre.

Interiormente, las principales diferencias entre unas y otras son:

Características	Cajas de velocidades	
	Sedan AU 1000 (4p y 2p) Universal AU 1000	Frontales
Relación de desmultiplicación:		
Diferencial	4,72 : 1	6,33 : 1
Marcha atrás	3,42 : 1	3,70 : 1
Cantidad de dientes de los engranajes:		
Diferencial	33/7	38/6
Marcha atrás (engranajes conducido, intermediario y conductor)	38/18/11	37/18/10

DESMONTAJE

Para efectuar reparaciones en la caja de velocidades es preciso desmontarla del vehículo, pero se recomienda realizar previamente una minuciosa prueba de marcha con el objeto de determinar con precisión cuáles son las fallas o inconvenientes que presenta. Identificado así el defecto, posiblemente no sea necesario, en ciertos casos, desarmarla por completo, sino sólo en forma parcial, cosa que dependerá de la naturaleza de la falla.

El desmontaje, en cualquier caso, es inevitable, y para realizarlo se procederá del siguiente modo:

Quitar el tapón de la parte inferior de la caja a fin de sacarle la grasa que contiene. Desmontar el motor, tal como se ha descrito en la sección Motor ("Desmontaje").

Desmontar los *paliers*, procediendo con cada uno de ellos según se detalla a continuación:

Quitar la abrazadera del fuelle de goma que lo fija a la caja, levantar el vehículo con un cric y disponer caballetes de apoyo en que asentarlo.

Desmontar las ruedas y luego la rótula de unión de la barra de dirección y el brazo de la horquilla; sacar para ello la tuerca de fijación de la rótula y colocar el extractor DK 117 (*a*, fig. 40).

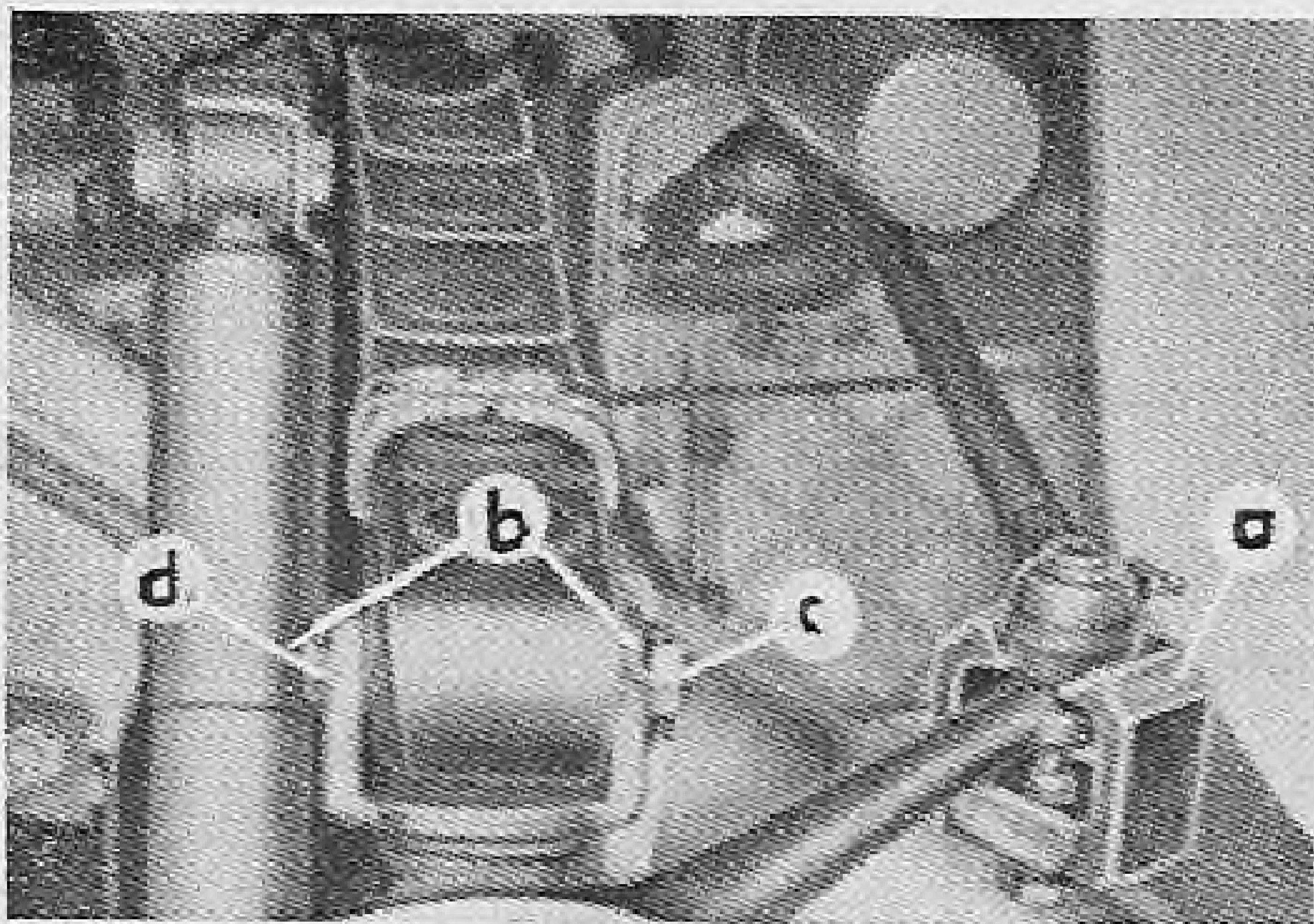


Fig. 40 — Colocación del extractor (expulsor) DK 117 para la rótula de la barra de dirección.

a – Expulsor DK 117.
b – Chapa seguro del bulón de fijación del extremo de la ballesta.
c – Tuerca del bulón.
d – Bulón de fijación de la ballesta.

Desmontar la varilla de mando de la palanca de cambios, el mando flexible selector de cambios, la trasmisión flexible del velocímetro, el mando de la rueda libre (si la unidad la tiene) y el mando flexible del embrague.

Seguidamente se deberá soltar la ballesta de los soportes de la horquilla, para lo cual se coloca el tensor de ballesta DK 101 en la forma que muestra la figura 41. Quitar el bulón de fijación del

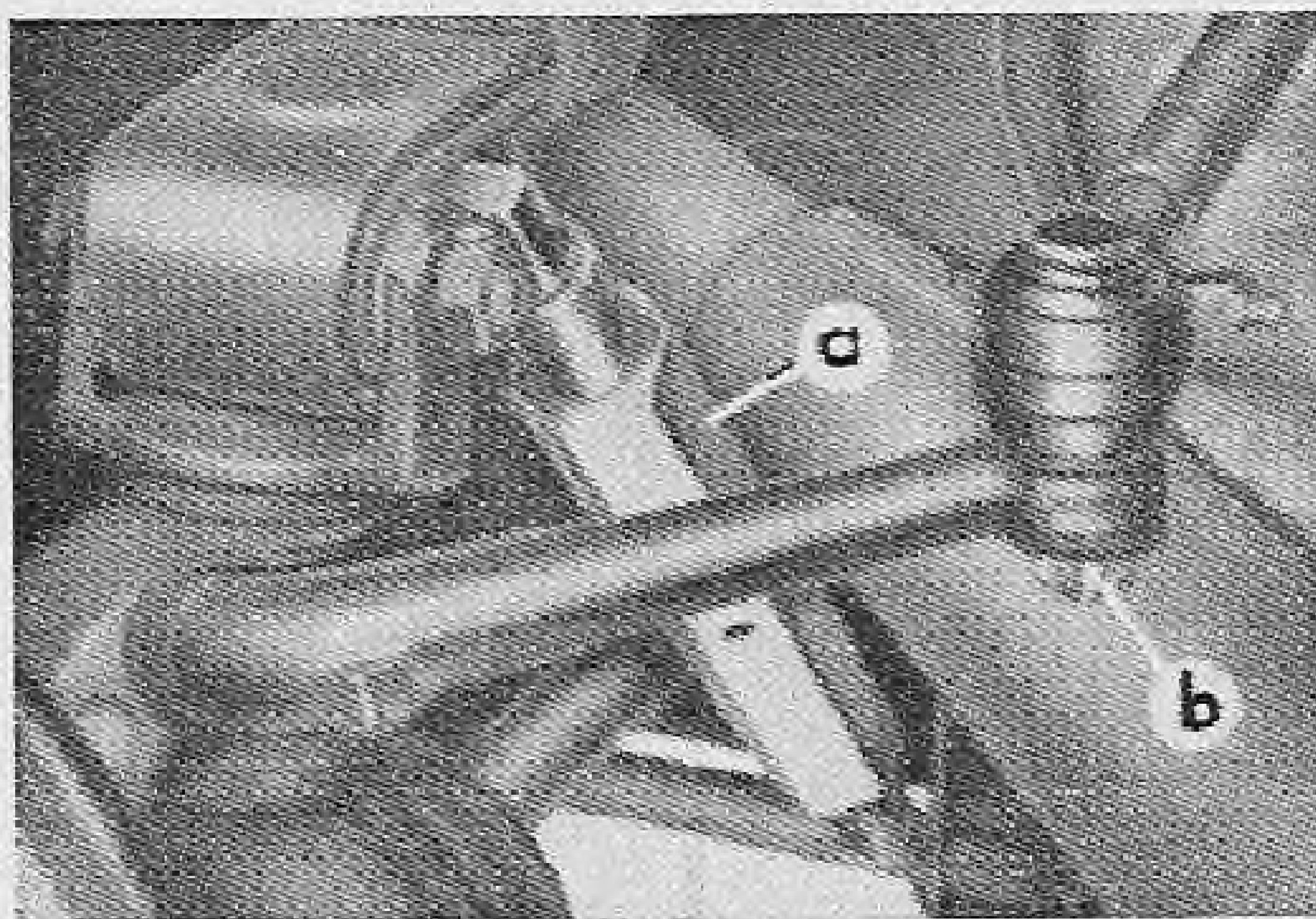


Fig. 41. — Instalación del tensor para ballesta delantera.

a – Tensor DK 101.
b – Tuerca castillo de la rótula de la barra de dirección.

extremo de la ballesta a la horquilla de suspensión. Retirar entonces el tensor DK 101, dejando la ballesta en reposo (sin tensión).

Tomar la campana de freno con ambas manos, levantar el conjunto hasta que el *palier* se encuentre en posición horizontal y girar la campana hasta que el extremo del *palier* ("cuchara") quede en la posición adecuada que le permita pasar por las aberturas de las aletas de la caja. Desplazar entonces sobre su eje la horquilla de suspensión hasta que la "cuchara" salga de la caja.

Disponer un soporte para el conjunto o bien sujetarlo con alambre. Acomodar el extremo de la ballesta y el brazo de dirección como para que queden en una posición tal que el caño flexible del sistema de frenos no pueda sufrir daños (fig. 42).

Para desmontar la caja, disponer un listón de madera como apoyo entre los largueros del chasis y la caja. Quitar los bulones que aseguran la caja al puente del bastidor y retirarla.

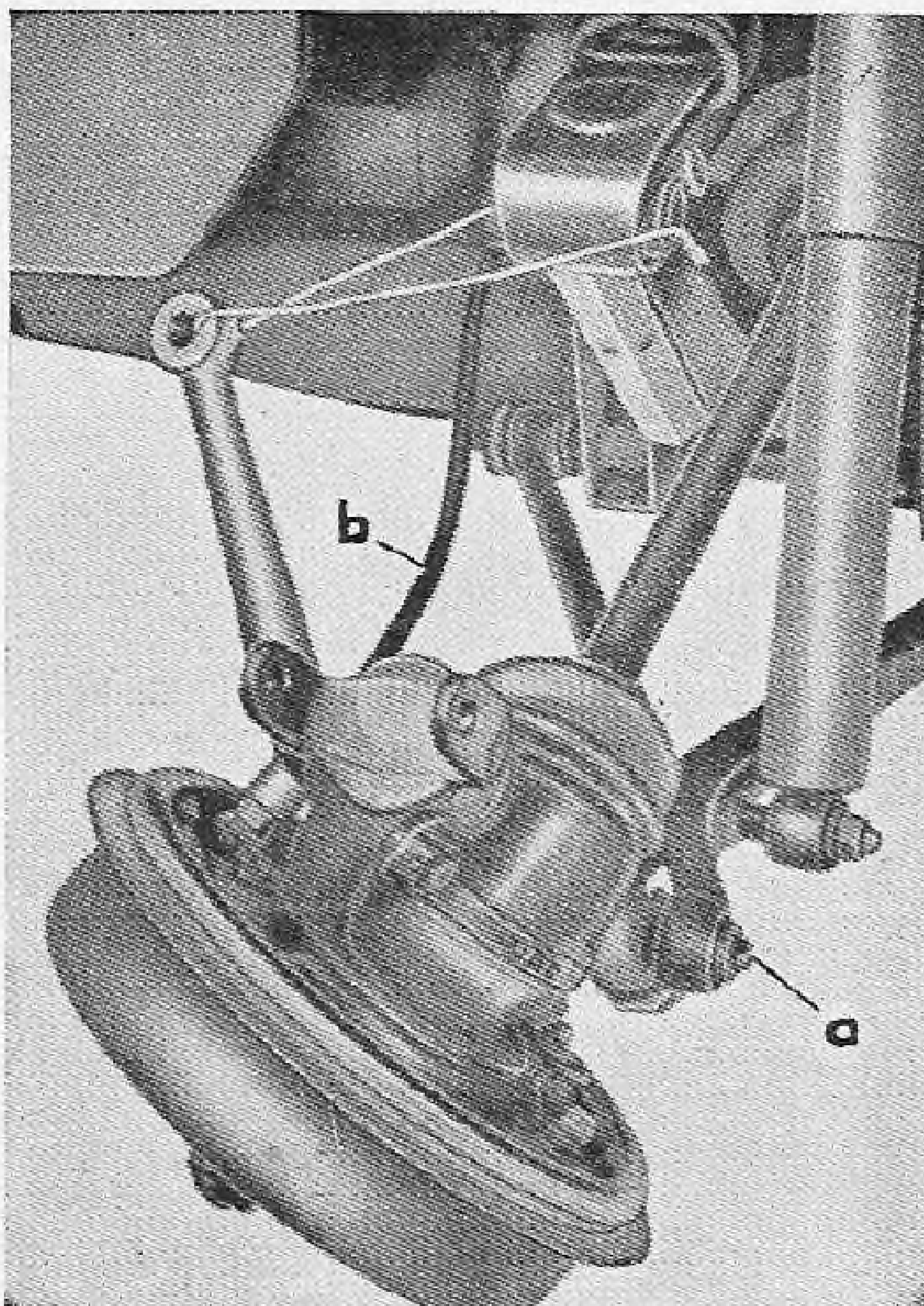


Fig. 42. — Conjunto de rueda delantera suspendido con un alambre que se coloca entre el extremo de la ballesta y el brazo de dirección.

a – Bulón de fijación del brazo de suspensión al pivote de la horquilla.

b – Caño flexible del freno, que no debe quedar en posición forzada.

CONSTITUCIÓN DE LA CAJA DE VELOCIDADES

La figura 43 muestra los elementos componentes de la caja de velocidades, de cuatro marchas sincronizadas, del Auto Unión 1000 desde el modelo 1960 en adelante.

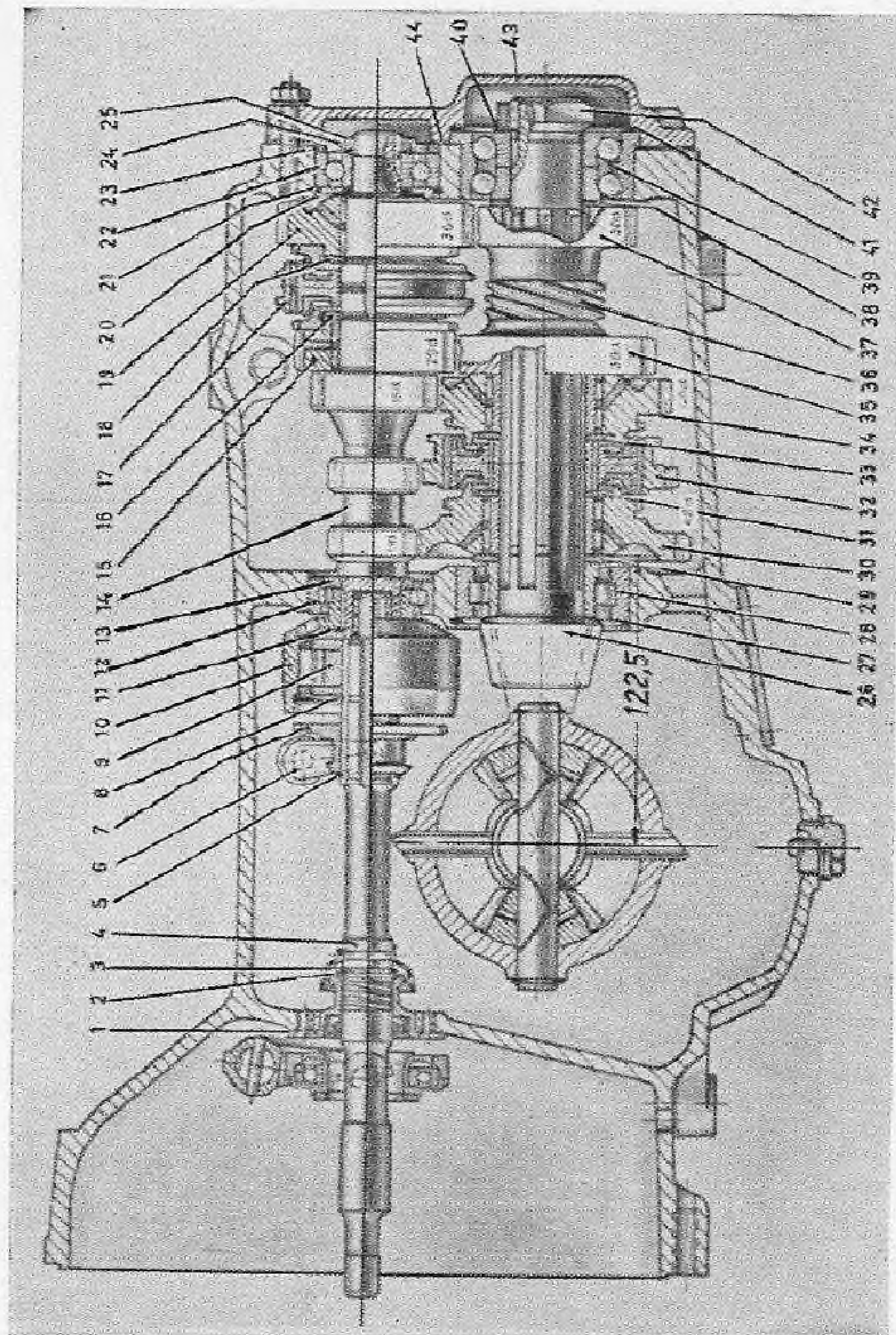


Fig. 43. — Componentes de la caja de velocidades.

(Ver referencias en la página siguiente)

REFERENCIAS DE LA FIGURA 43

1 – Brida con retén radial (el labio queda hacia la rueda libre).

2 – Arandela de compensación (juego axial primario).

3 – Anillo Seeger de seguridad.

4 – Árbol primario con anillo deflector.

5 – Anillo Seeger de seguridad.

6 – Palanca de accionamiento de la rueda libre.

7 – Manguito de acoplamiento (o de bloqueo).

8 – Anillo Seeger de seguridad.

9 – Portarrodillos.

10 – Campana de la rueda libre.

11 – Anillo Seeger de seguridad.

12 – Anillo exterior con juego de rodillos.

13 – Anillo de suplemento.

14 – Árbol secundario.

15 – Engranaje de 3ª con jaula de agujas.

16 – Arandela tope.

17 – Sincronizador completo de 3ª y 4ª.

18 – Arandela tope.

19 – Engranaje de 4ª con jaula de agujas.

20 – Arandela tope.

21 – Anillo Seeger de seguridad.

22 – Cojinete axial de bolas.

23 – Arandela tope (compensadora).

24 – Chapa de seguro.

25 – Tuerca ranurada.

26 – Corona y piñón.

27 – Anillo Seeger de seguridad.

28 – Cojinete de rodillos.

29 – Arandela tope (compensadora).

30 – Engranaje de 1ª con jaula de agujas.

31 – Arandela tope.

32 – Sincronizador completo de 1ª y 2ª.

33 – Arandela tope.

34 – Engranaje de 2ª con jaula de agujas.

35 – Engranaje de 3ª.

36 – Sinfín.

37 – Engranaje de 4ª.

38 – Arandela compensadora.

39 – Cojinete axial de doble hilera de bolas.

40 – Chapa de seguro.

41 – Arandela compensadora.

42 – Tuerca exagonal de rosca izquierda.

43 – Cubierta del frente.

44 – Junta de la cubierta.

Árbol Primario. — El árbol primario, ubicado en el alojamiento del diferencial, pasa a la cubierta del embrague. Está constituido por un eje (*d*, fig. 44) montado sobre cojinetes de agujas en ambos extremos, y es el encargado de trasmitir el movimiento entre el motor y la caja de velocidades, a partir del embrague y a través del mecanismo de rueda libre. (En las unidades Frontales y en las AU 1000 que no lo tienen, este último mecanismo y la jaula de agujas de su lado son reemplazados por un manguito estriado).

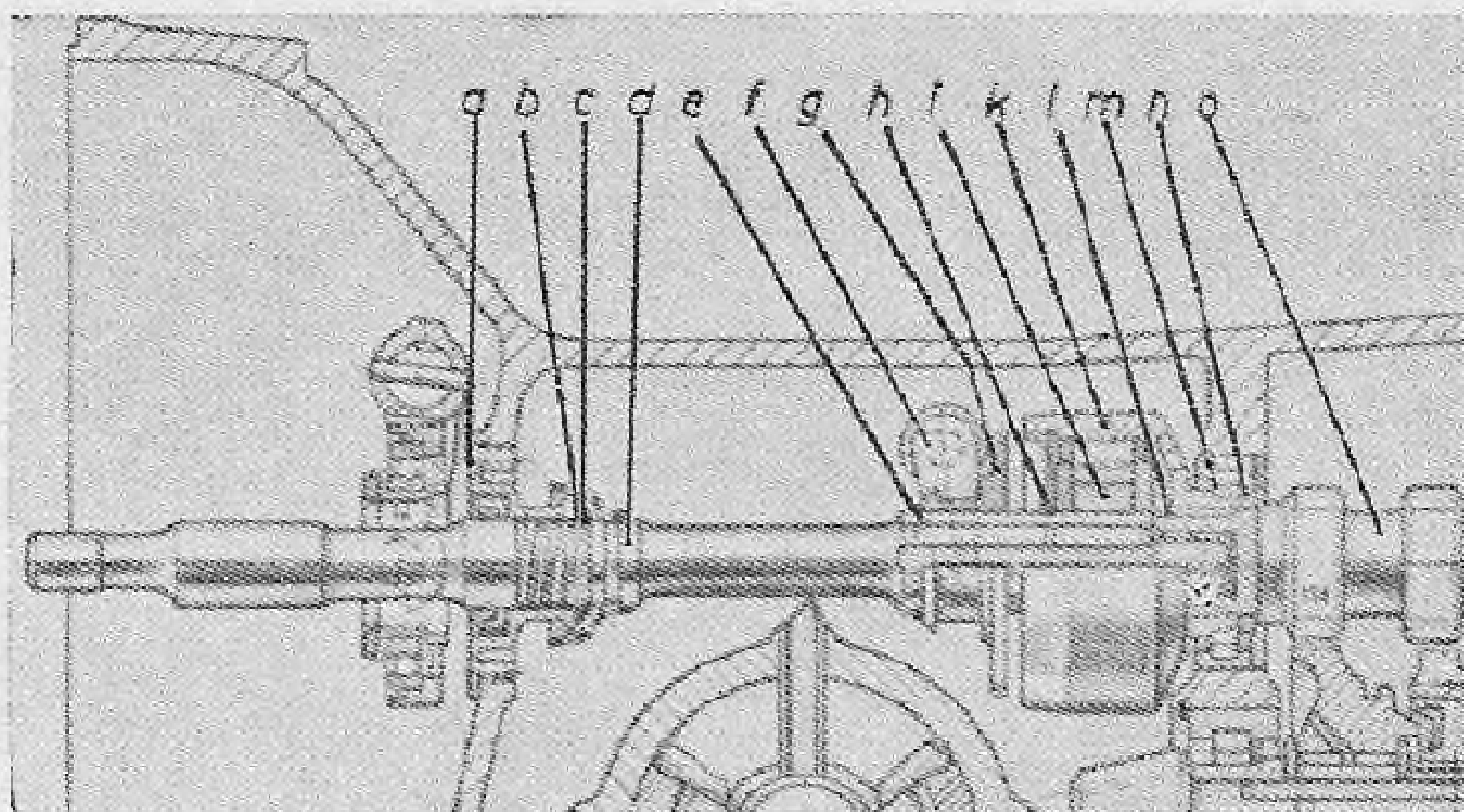


Fig. 44 (fragmento de la fig. 43). — Componentes del árbol primario y árbol secundario.

a – Brida con retén radial (el labio queda hacia la rueda libre).

b – Arandela de compensación.

c – Anillo Seeger de seguridad.

d – Árbol primario con anillo deflector.

e – Anillo Seeger de seguridad.

f – Palanca de accionamiento de la rueda libre.

g – Manguito de acoplamiento (o de bloqueo).

h – Anillo Seeger de seguridad.

i – Portarrodillos.

k – Campana de la rueda libre.

l – Anillo Seeger de seguridad.

m – Anillo exterior con juego de rodillos.

n – Anillo.

o – Árbol secundario.

Sobre el mencionado eje va montado el manguito de bloqueo (*g*, fig. 44) del mecanismo de la rueda libre, el cual es accionado por la palanca *f*, que limita su recorrido.

ÁRBOL SECUNDARIO. — Está ubicado en la caja de velocidades propiamente dicha, a continuación del árbol primario. Es el receptor del movimiento que el árbol primario trasmite por intermedio de la campana del mecanismo de rueda libre (o del manguito estriado si se trata de una caja para unidad Frontal).

Formando una sola pieza con el eje se encuentra el piñón de la 1ª, el de la marcha atrás y el de 2ª (fig. 45). A continuación están en el eje: la pista de rodamiento de los cojinetes de agujas del engranaje de 3ª, el estriado para el sincronizador de 3ª y 4ª, con la ranura

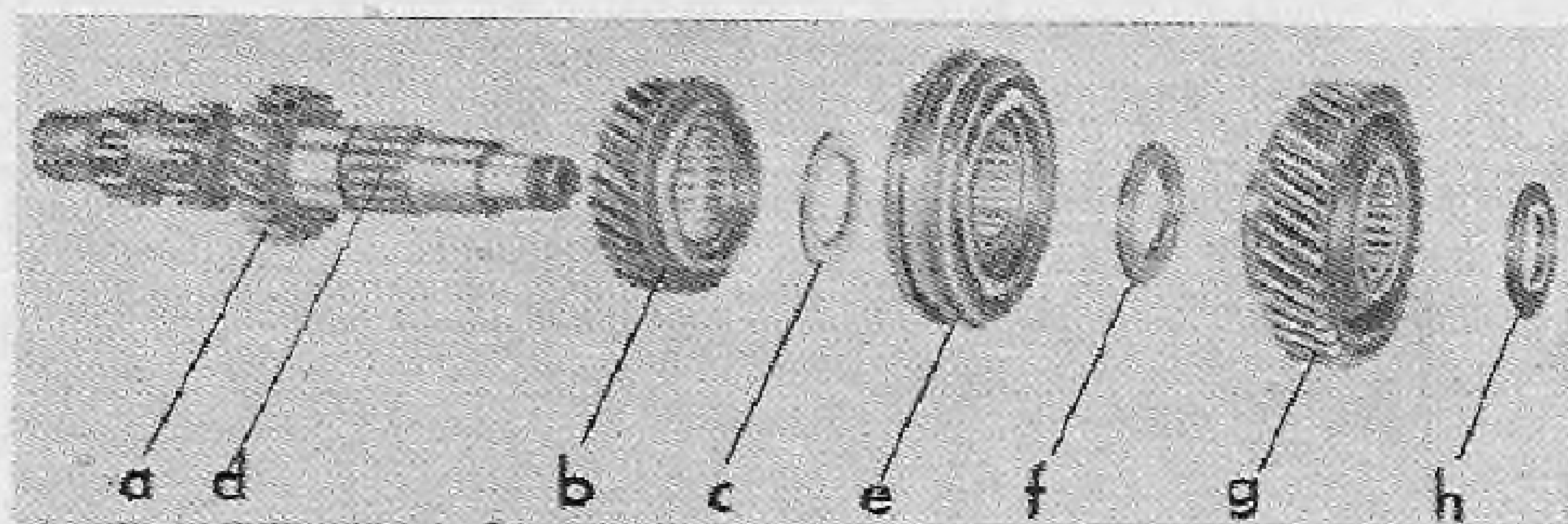


Fig. 45 — Disposición del árbol secundario.

a – Engranaje de 2ª.
b – Engranaje de 3ª con jaula de agujas.
c – Arandela tope.
d – Estriado y alojamiento de la cuña de seguridad.
e – Sincronizador completo de 3ª y 4ª.
f – Arandela tope (la ranura de lubricación queda hacia "g").
g – Engranaje de 4ª (35 dientes) con jaula de agujas.
h – Arandela tope.

para alojamiento de la pieza freno de la arandela dentada, la pista de rodamiento del cojinete de agujas del engranaje de 4ª, la superficie de apoyo de las cubetas del cojinete y finalmente la rosca para la tuerca de fijación.

Disposición de los Componentes del Árbol Secundario. — A continuación del engranaje de 2ª (*a*, fig. 45) va el engranaje de 3ª (*b*) con su correspondiente jaula de agujas. Luego sigue la arandela *c*, cuyo dentado interior debe engranar en el estriado del eje *d*, permitiendo la colocación de la cuña de seguridad, que fija la posición de trabajo del engranaje. La cara más pulimentada de la arandela *c*, que es la de mayor dureza, debe quedar hacia el engranaje de 3ª.

A continuación viene el sincronizador de 3ª y 4ª (*e*); la cuña de seguridad debe quedar a la misma altura del estriado. En seguida

va la arandela *f*, cuyas ranuras de lubricación deben quedar hacia el engranaje de 4ª. Sigue este engranaje (*g*) con su jaula de agujas y finalmente la arandela tope *h*, que debe quedar con la cara rebajada hacia las cubetas del cojinete.

En el extremo opuesto del eje (únicamente en las cajas equipadas con rueda libre) va el anillo tope *n* (fig. 44).

Árbol del Piñón de Ataque. — Este eje, ubicado en la caja de engranajes, es paralelo al árbol secundario y penetra en el alojamiento del diferencial. Está montado sobre dos cojinetes, uno en cada extremo. El más próximo al piñón (*b*, fig. 46) es de rodillos, y el del extremo opuesto es de doble hilera de bolas, axial, con pestaña.

El eje recibe el movimiento desde los engranajes del árbol secundario y, por intermedio del piñón, lo trasmite a la corona del diferencial.

Está constituido por un eje estriado *a* (fig. 46) que forma una sola pieza con el piñón. Sobre el eje van montados, en el orden que se detalla, los siguientes elementos: junto al piñón va el ya mencionado cojinete de rodillos *b* (fig. 46), y a éste le siguen la arandela

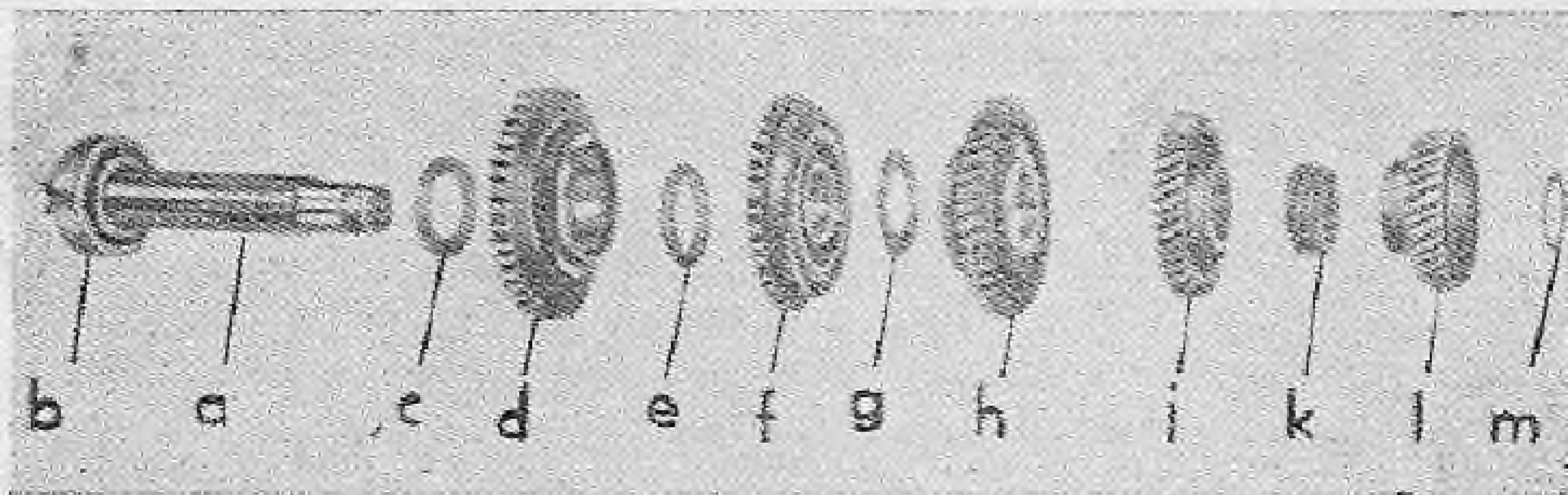


Fig. 46. — Disposición del árbol del piñón de ataque.

a – Árbol del piñón.
b – Cojinete de rodillos.
c – Arandela compensadora.
d – Engranaje de 1ª (42 dientes).
e – Arandela (con la ranura de lubricación hacia "d").
f – Sincronizador completo de 1ª y 2ª.
g – Arandela (con la ranura de lubricación hacia "h").
h – Engranaje de 2ª (40 dientes).
i – Engranaje de 3ª (39 dientes).
k – Sinfín para cuentakilómetros/velocímetro.
l – Engranaje de 4ª (37 dientes).
m – Arandela compensadora.

compensadora *c*; el engranaje de 1ª *d*, sobre jaula de agujas y buje; la arandela *e*, que debe quedar con la ranura de engrase hacia el engranaje de 1ª; el sincronizador *f* de 1ª y 2ª, cuyo casquillo deslizante constituye, mediante una corona dentada, el engranaje condu-

cido de la marcha atrás (la corona debe quedar hacia el engranaje de 1ª); la arandela *g*, cuyas ranuras de lubricación deben quedar hacia el engranaje de 2ª; el engranaje *h* de 2ª, sobre jaula de agujas y buje; el engranaje *i* de 3ª, que debe tener el lado más alto del cubo hacia el sinfín *k*, que va a continuación y es el conductor para el piñón del cuentakilómetros/velocímetro; el engranaje *l* de 4ª, ubicado con el lado más alto del cubo hacia el sinfín, y finalmente la arandela compensadora *m*. Luego está el cojinete de doble collar de bolillas y la tuerca de fijación con su arandela de seguro.

En las cajas destinadas a las unidades Frontales, el engranaje de 4ª no alcanza a cubrir totalmente las estrías del eje. Por lo tanto, sobre el extremo de las estrías que queda al descubierto se debe colocar una arandela de igual diámetro interno que el eje, y del espesor adecuado; esta arandela, naturalmente, va ubicada antes que la arandela de compensación *m*.

Trasmisión del Movimiento en las Velocidades de Avance y Marcha Atrás

Se ha explicado ya que el eje primario es el receptor del movimiento que, mediante el embrague, le trasmite el motor. A su vez, dicho eje trasmite el movimiento al árbol secundario por intermedio de la rueda libre (o por el manguito estriado en las unidades Frontales).

En el árbol secundario trabajan, solidariamente con el eje, los engranajes de 1ª, marcha atrás, 2ª y el sincronizador de 3ª y 4ª, que se encuentra ubicado entre los engranajes de 3ª y 4ª. Estos dos últimos engranajes, montados sobre jaulas de agujas, giran libres sobre el eje, vale decir que sólo trasmiten fuerza motriz cuando el casquillo deslizante del sincronizador se acopla a uno de ellos. Los engranajes de este árbol son *conductores*.

Sobre el *árbol del piñón de ataque* giran libres los engranajes de 1ª y 2ª. El sincronizador está montado entre ambos y es solidario con el eje, lo mismo que los engranajes de 3ª y 4ª. O sea que el engranaje de 1ª o el de 2ª sólo trasmitirán movimiento cuando el casquillo deslizante del sincronizador esté acoplado a alguno de los dos.

En la garganta de cada casquillo deslizante de los sincronizadores están las horquillas de mando correspondientes a las distintas marchas. El engranaje intermediario de marcha atrás tiene, a su vez, una garganta para la horquilla respectiva.

Lo expuesto significa que las cuatro velocidades de avance son sincronizadas. Este sistema posibilita el perfecto acoplamiento de los engranajes, que se realiza por medio del manguito que les es solidario y que recibe el movimiento al acoplársele el casquillo deslizante del sincronizador. Dicho en otras palabras, los engranajes correspondien-

tes a las cuatro marchas de avance están permanentemente acoplados entre sí; las distintas marchas se seleccionan por el desplazamiento de los casquillos deslizantes de los respectivos sincronizadores, lo que da como resultado cambios rápidos y silenciosos.

La manera en que se trasmite el movimiento en cada una de las distintas marchas (o sea la composición del tren de engranajes en cada caso) es la que se describe a continuación:

Primera. — El casquillo deslizante del sincronizador del árbol del piñón de ataque se acopla al engranaje de 1ª y la trasmisión del movimiento tiene lugar entonces en el siguiente orden: árbol primario → eje del árbol secundario y piñón de 1ª (que forma parte de dicho eje) → engranaje de 1ª (que gira libre sobre el eje del piñón de ataque) → manguito dentado del engranaje de 1ª → casquillo deslizante → núcleo del sincronizador → eje del piñón de ataque del diferencial.

Segunda. — El casquillo deslizante del eje del piñón de ataque se acopla al engranaje de 2ª; el movimiento, entonces, se trasmite así: árbol primario → eje del árbol secundario → piñón de 2ª (que forma parte de dicho eje) → engranaje de 2ª (que gira libre sobre el eje del piñón de ataque) → manguito dentado del engranaje de 2ª → casquillo deslizante → núcleo del sincronizador → eje del piñón de ataque del diferencial.

Tercera. — El casquillo deslizante del sincronizador del árbol secundario se acopla al engranaje de 3ª. Trasmisión del movimiento: árbol primario → eje del árbol secundario → núcleo del sincronizador → casquillo deslizante → manguito dentado del engranaje de 3ª → engranaje de 3ª conducido → eje del piñón de ataque del diferencial.

Cuarta. — El casquillo deslizante del sincronizador del árbol secundario se acopla al engranaje de 4ª. El movimiento se trasmite por: árbol primario → eje del árbol secundario → núcleo del sincronizador → casquillo deslizante → manguito dentado del engranaje de 4ª conductor → engranaje de 4ª conducido → eje del piñón de ataque del diferencial.

Marcha Atrás. — El engranaje intermediario (e inversor del movimiento) se desplaza al plano de los engranajes conducido y conductor. Trasmisión del movimiento: árbol primario → eje del árbol secundario → engranaje conductor de la marcha atrás (que forma parte de dicho eje) → engranaje intermediario → engranaje conducido (en el casquillo deslizante del sincronizador del árbol del piñón

de ataque) → núcleo de dicho sincronizador → eje del piñón de ataque del diferencial.

PUNTO NEUTRO. — Giran el árbol primario y el árbol secundario con sus respectivos engranajes solidarios de 1ª, 2ª y marcha atrás, y el sincronizador de 3ª y 4ª. Los engranajes de 3ª y 4ª, en cambio, se mantienen inmóviles mientras gira el eje en que están montados. Además, giran libres sobre el árbol del piñón de ataque los engranajes de 1ª y 2ª, pues están permanentemente acoplados a sus similares del árbol secundario.

Si hubiera que reemplazar engranajes de la caja, es preciso tener presente que los correspondientes a las velocidades 2ª, 3ª y 4ª son "hermanados", motivo por el cual no podrán ser reemplazados independientemente, sino por juegos. Los manguitos dentados de los engranajes de 3ª y 4ª son desmontables, de manera que, si se requiere, pueden ser cambiados por nuevos.

DIFERENCIAL

El diferencial recibe el movimiento desde la caja de velocidades, por intermedio del piñón de ataque *i* (fig. 47), que actúa sobre la corona *h*. Esta última está unida al cárter *e* por medio de los bulones *g*, de manera que al girar trasmite su movimiento al eje de satélites *k*; sobre éste están montados los satélites *l* que, al girar a su vez, impulsan a los planetarios *d*, los cuales, por intermedio de las calotas *s* y *r*, imprimen movimiento a los *paliers*.

El cárter del diferencial está montado sobre los cojinetes a bolas *b*, uno de los cuales está alojado en la tapa o brida *a* y el otro dentro de la misma carcasa. Ambas bridas (*a* y *p*) están aseguradas mediante espárragos y tuercas.

Los diferenciales para los vehículos Sedan AU 1000 (2p y 4p) y Universales AU 1000, se distinguen de los destinados a las unidades Frontales por ciertos detalles constructivos:

Los primeros tienen el cárter montado sobre los planetarios, y éstos, a su vez, van sobre los cojinetes *b*, por lo que resultan fácilmente desmontables. En el diferencial para unidades Frontales el cárter está montado directamente sobre los cojinetes *b*, con los planetarios en su interior. Para el desmontaje de éstos es preciso abrir el cárter y retirar la corona y el perno del eje de satélites.

Además, en los juegos de piñón y corona para unidades Frontales, la distancia de montaje correspondiente al huelgo entre dientes de ambos elementos está grabada en la corona. En los juegos para los Sedan y Universales AU 1000, dicha dimensión está grabada en el frente del piñón de ataque.

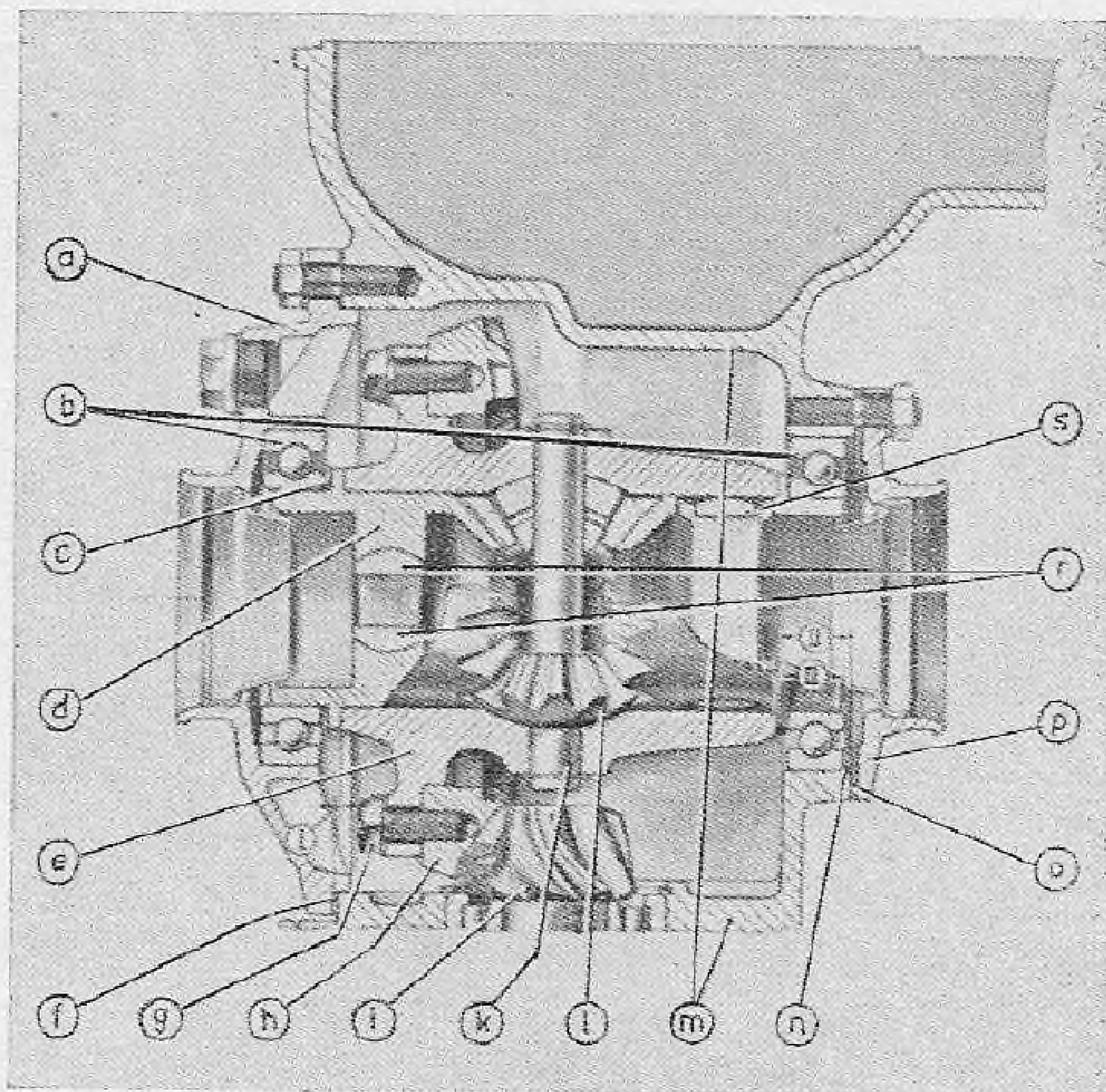


Fig. 47. — Componentes del diferencial.

a – Brida para la abertura mayor.
b – Cojinete de bolas.
c – Arandelas compensadoras.
d – Planetario.
e – Cárter del diferencial.
f – Junta de la brida "a".
g – Bulón de fijación.
h – Corona.
i – Piñón.
k – Eje de satélites.
l – Satélite.
m – Carcasa de la caja de velocidades.
n – Arandelas compensadoras.
o – Junta de la brida "p".
p – Brida para la abertura menor.
r – Calota grande.
s – Calota pequeña.

MECANISMO DE RUEDA LIBRE

El mecanismo de rueda libre (que en las unidades Frontales, como ya se ha dicho, está reemplazado por un manguito estriado) trasmite el movimiento en una sola dirección entre el árbol primario y el secundario.

El movimiento es trasmitido directamente por este mecanismo (fig. 48) al estar bloqueado por el manguito de acoplamiento (*g*, fig. 44; *d*, fig. 48), o bien cuando, sin existir bloqueo, la velocidad del árbol primario deba ser mayor que la del secundario.

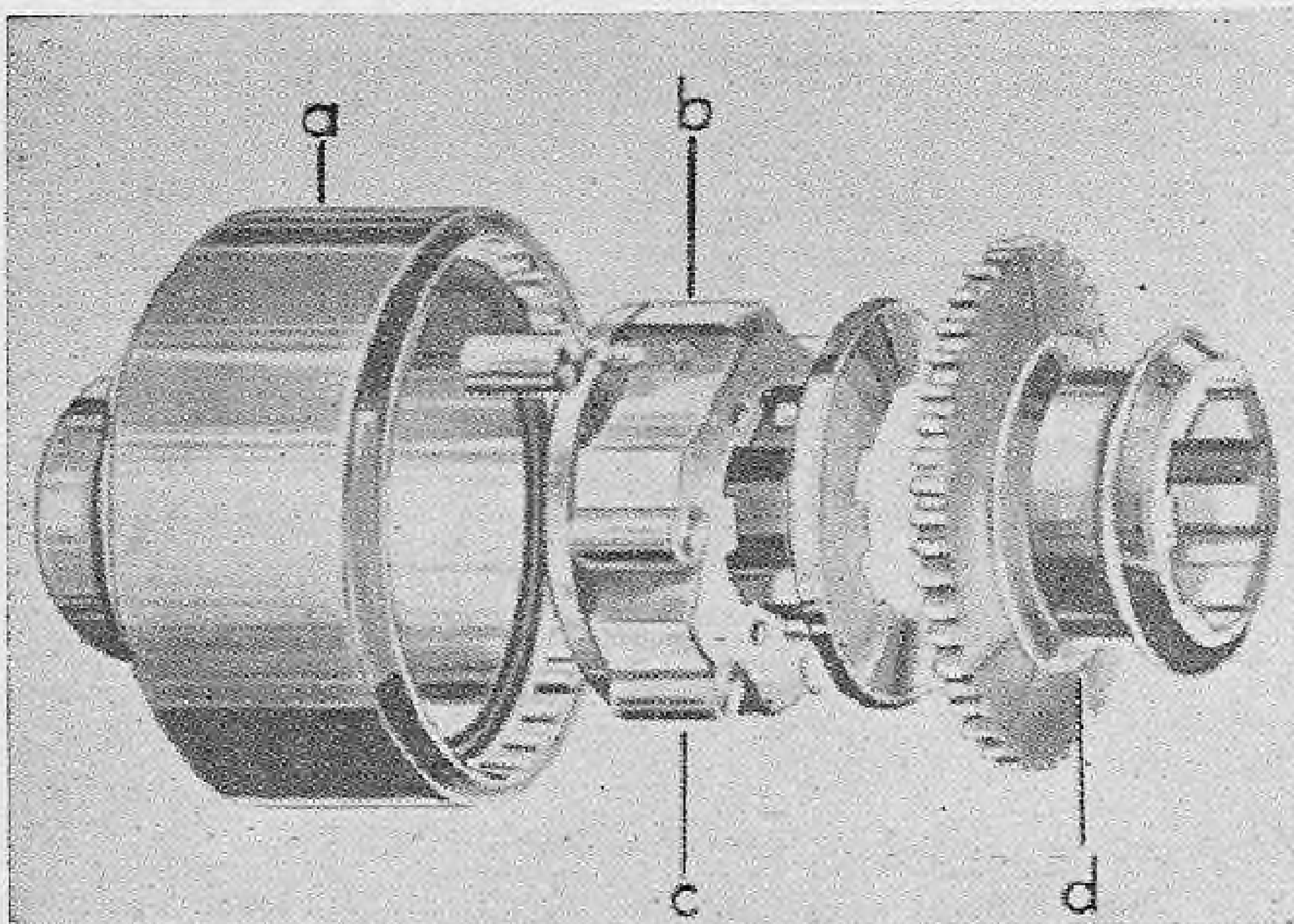


Fig. 48. — **Mecanismo de rueda libre.**

a - Campana de rueda libre.
b - Portarrodillos completo (rodillos, muelles y capuchón de muelles).
c - Rodillo.
d - Manguito de acoplamiento.

En tales condiciones, los rodillos *c* (fig. 48), impulsados por los resortes y por la fuerza centrífuga, se desplazan y se acuñan entre el portarrodillos (*i*, fig. 44; *b*, fig. 48), que está montado sobre las estrías del árbol primario (*d*, fig. 44), y la superficie interna de la campana (*k*, fig. 44; *a*, fig. 48), montada a su vez sobre el árbol secundario (*o*, fig. 44).

Por lo tanto, la trasmisión del movimiento sólo tiene lugar cuando las revoluciones que el motor imprime al árbol primario tienden a superar a las correspondientes a la velocidad con que el vehículo se desplaza. Cuando por su propia inercia el vehículo adquiere una velocidad superior a la que corresponde a las revoluciones del motor, los rodillos dejan de actuar sobre la campana y el portarrodillos, los cuales quedan así desacoplados y con ello desvinculados los respectivos árboles.

El motor, entonces, marcha a una velocidad acorde con la abertura de la mariposa del carburador, independientemente de la velocidad del vehículo.

SINCRONIZADORES

La misión de los sincronizadores es la de permitir que los cambios de marcha se efectúen silenciosamente y sin rozamientos que deterioren las piezas en movimiento.

Cumplen su función mediante los siguientes elementos:

I. Un cono de bronce que preacopla el cuerpo del sincronizador con el engranaje seleccionado, igualando la velocidad de rotación de ambos a fin de que el casquillo deslizante engrane sin dificultad. Ello se logra desplazando sobre el árbol, por medio de la horquilla correspondiente, todo el conjunto de sincronización.

II. Dos pestillos de bloqueo por cada cono, que impiden que el casquillo se desplace hasta que efectivamente estén igualadas las velocidades de rotación de las partes.

Sincronizador de 3ª y 4ª

El conjunto sincronizador para 3ª y 4ª se compone de los siguientes elementos: un casquillo deslizante *d* (fig. 49), que tiene exteriormente una garganta en la que se aloja la horquilla de mando, e interiormente un estriado mediante el cual engrana con el núcleo *a* y puede deslizarse sobre él. El casquillo deslizante y el núcleo constituyen los puntos de contacto para la trasmisión del movimiento.

El núcleo *a* es estriado exterior e interiormente. El estriado exterior es para acoplamiento con el casquillo, y por el interior engrana en las correspondientes estrías del árbol secundario, en el que va montado. Tiene cuatro cavidades en su periferia (distanciadas 90° entre sí) para alojamiento de los pestillos y respectivas guías de los anillos de sincronización *b*; estos últimos se fijan en su posición de trabajo por medio de los frenos elásticos *c*, montados sobre el cubo del núcleo.

El núcleo *a* tiene además cuatro perforaciones radiales: dos de éstas son pasantes y en cada una de ellas se aloja un resorte con una bolilla en cada extremo; las dos restantes son ciegas y contienen un resorte cada una, con una bolilla en el extremo externo.

Las cavidades en que se alojan los pestillos y guías de los anillos sincronizadores *b* (fig. 49), practicadas en el núcleo *a*, tienen una conformación tal que permiten que los pestillos (cada anillo tiene dos) queden ocultos cuando las guías los ubican en la depresión central de la cavidad (fig. 50); de ese modo se posibilita el despla-

Fig. 49. — Elementos componentes del sincronizador para 3ª y 4ª.

a - Núcleo.
b - Anillo de sincronización.
c - Freno elástico.
d - Casquillo deslizante.

zamiento del casquillo para que se acople al engranaje. Ello ocurre cuando el cono de freno se halla firmemente aplicado sobre el cono del engranaje, igualando así las velocidades de rotación (la del piñón, que recibe su impulso giratorio de los engranajes en movimiento, y

Fig. 50. — Posición correcta del pestillo en el núcleo del sincronizador.

a - Núcleo. b - Freno. c - Pestillo.

la del eje primario, libre al efectuarse el cambio —por haberse apretado el pedal de embrague y/o por el desacople automático realizado por la rueda libre al soltarse el pedal del acelerador—).

No debe olvidarse que si bien los engranajes de 1ª y 2ª (sobre el árbol del piñón) y los de 3ª y 4ª (sobre el árbol secundario) giran libremente sobre sus respectivos ejes, son impulsados por el engranaje que los enfrenta desde el árbol opuesto —cualquiera sea la marcha colocada— y, naturalmente, sus velocidades respectivas son diferentes.

Si las velocidades no están igualadas, el deslizamiento del anillo sincronizador sobre el cono del engranaje hará que las guías ubiquen a sus respectivos pestillos en la parte más elevada de la cavidad. El desplazamiento del casquillo queda entonces impedido, porque los pestillos, al hacer tope contra los dientes rebajados de aquél, bloquean el desplazamiento.

DESARME. — Desmontar el casquillo deslizante, los pestillos, bolillas y resortes. Quitar los frenos elásticos con el alicate DK 155.

INSPECCIÓN. — Examinar los conos de freno en los anillos sincronizadores para comprobar si están desgastados. Cuando los anillos estén actuando como freno, el huelgo mínimo entre su superficie y la superficie frontal del manguito de los engranajes debe ser de 0,5 mm.

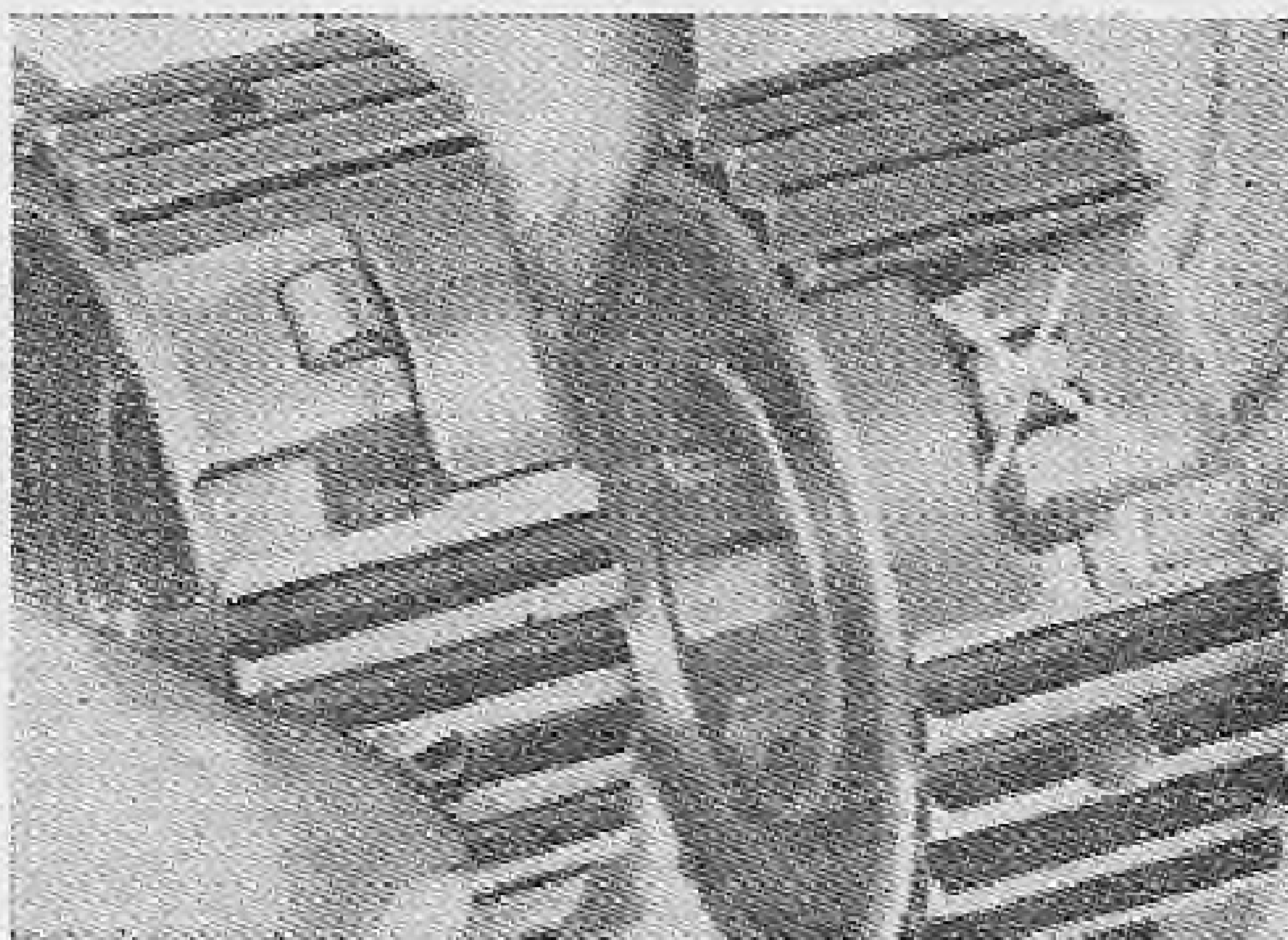


Fig. 51. — **Izq.: Pestillo montado correctamente. Der.: Pestillo mal colocado.**

Verificar si hay desgaste en las estrías del casquillo deslizante, controlando la superficie de apoyo con los dientes de los manguitos de ambos engranajes.

Verificar la longitud de los resortes, que debe ser de 11,7 mm, sin carga. Reemplazarlos si la longitud fuera 0,2 mm menor.

Cambiar los pestillos si se observara que están desgastados y comprobar que el diámetro de las bolillas sea de 5,35 mm (7/32").

ARMADO. — Montar los anillos sincronizadores en el núcleo y colocar los frenos elásticos con el alicate DK 155.

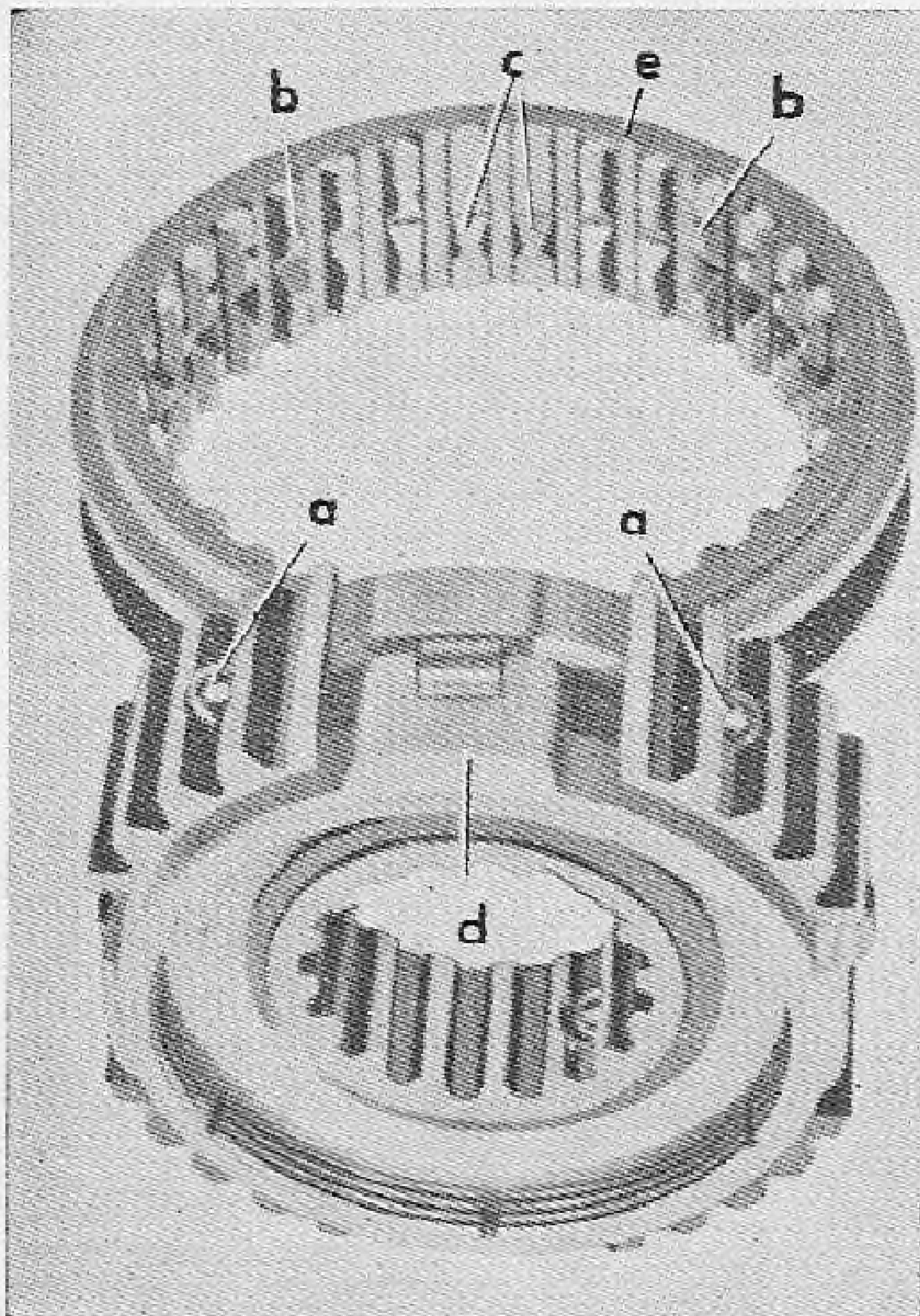


Fig. 52. — Núcleo y casquillo deslizante de sincronizado.

a – Bolillas.
b – Dientes del casquillo deslizante, con rebajo inclinado para deslizamiento de las bolillas.
c – Estrías rebajadas.
d – Anillo freno del sincronizador.
e – Casquillo deslizante.

Colocar los resortes y las bolillas, untándolos con grasa fibrosa para evitar que se caigan.

Poner los pestillos en la cavidad correspondiente de los anillos sincronizadores. La colocación debe realizarse de acuerdo con lo que indica la figura 51, en la cual puede verse también cuál es el posible error en la colocación, que debe evitarse.

Montar el casquillo deslizante haciendo coincidir las estrías rebajadas *c* (fig. 52) del casquillo con los pestillos correspondientes de cada anillo sincronizador; las bolillas deben estar ubicadas sobre los dientes con rebajo de entrada *b* del casquillo. Este armado se facilita marcando con tiza, en el casquillo, cada diente con rebajo de entrada, y en el núcleo, los dientes que abarca cada bolilla; luego se ubica cada marca de tiza del casquillo en medio de las dos del núcleo.

VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO. — Tomar con ambas manos el sincronizador, como en la figura 53, e imprimirle al anillo un movimiento de vaivén, girándolo en una y otra dirección.

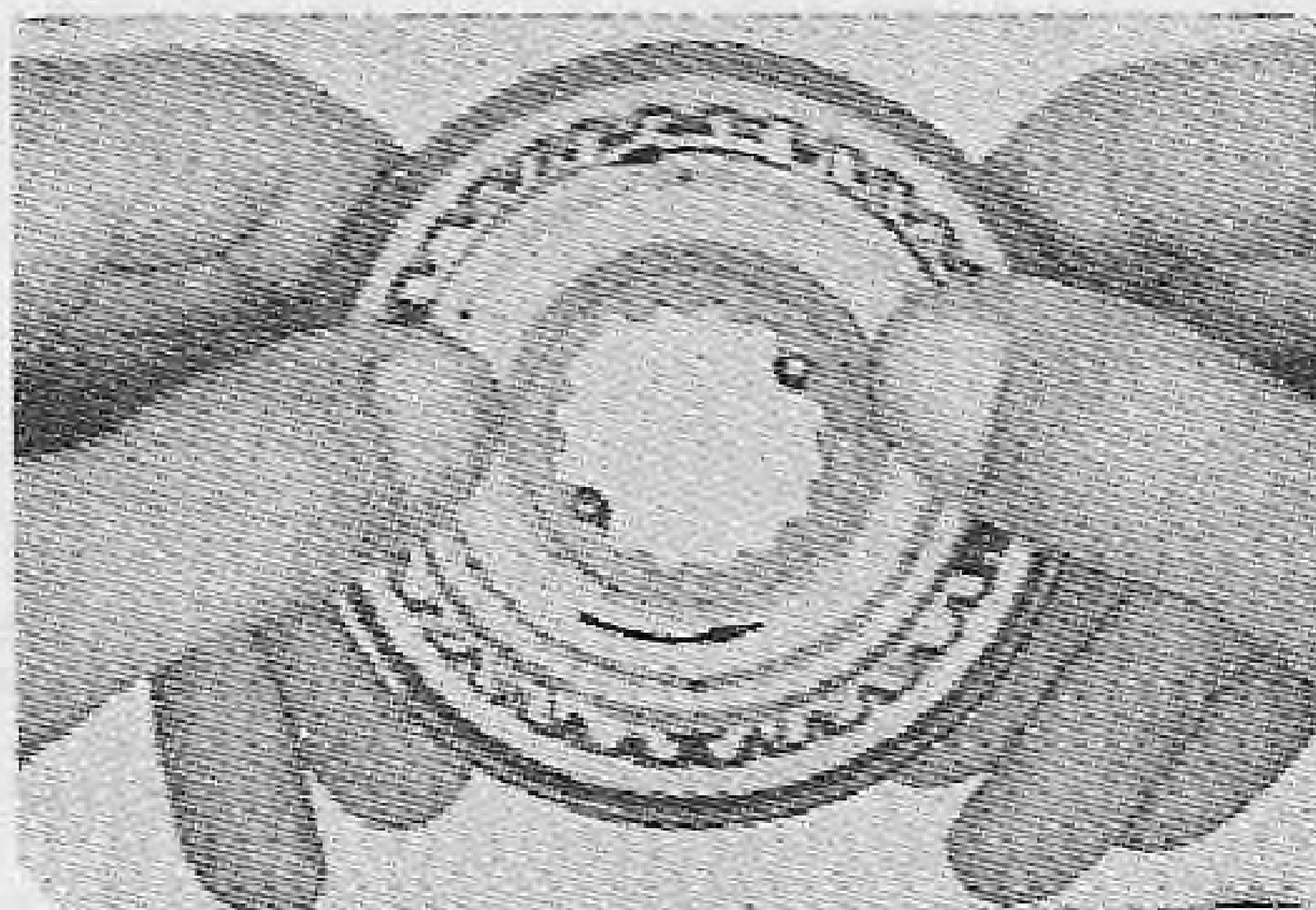


Fig. 53. — Verificación del funcionamiento del sincronizador.

Observar la ubicación de los pestillos con respecto a las estrías rebajadas del casquillo. Cuando el pestillo salga de su posición de descanso, las partes deberán quedar en el siguiente orden: anillo sincronizador (de bronce), pestillo y diente (detrás del pestillo). Si no fuera así, desmontar el casquillo e invertir su posición.

El pestillo debe estar perfectamente centrado en la ranura, o sea que al girar el cono hacia uno y otro lado, el pestillo no alcanzará a tocar las estrías enteras.

Comprobar a continuación la carga o presión de trabajo, según lo muestra la figura 54. Trabar para ello las bolillas centrales con

la eclisa DK 167-b (ver sección Herramientas Especiales — "Caja de Velocidades y Diferencial"). Colocar el sincronizador sobre el anillo DK 160 y ejercer presión sobre el núcleo con el dispositivo DK 159.

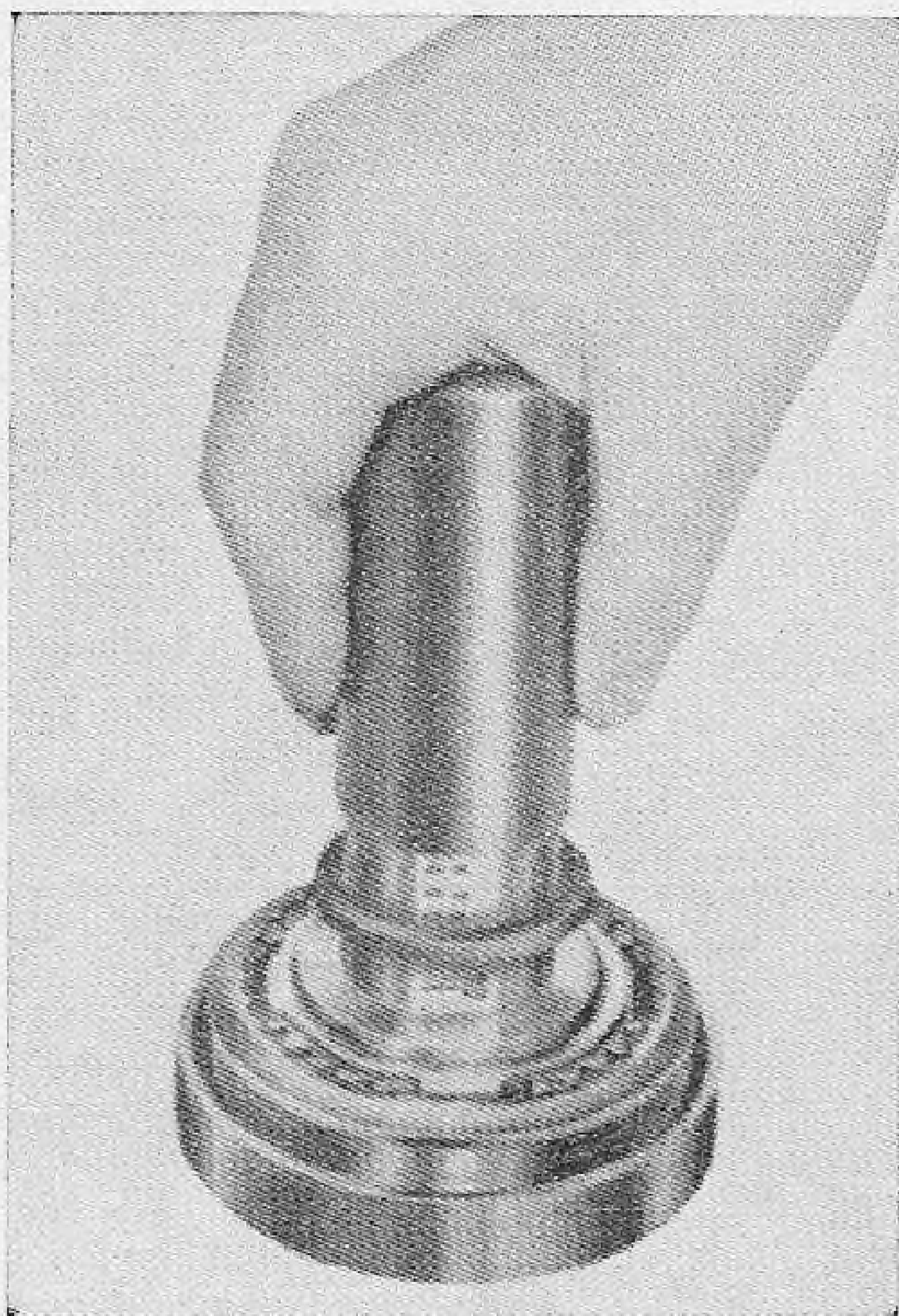


Fig. 54. — Comprobación de la carga o presión de trabajo del sincronizador.

Cuidar de que el anillo de goma, en su posición inicial, esté en contacto con el mango deslizante. Tomar lectura de lo que indica este dispositivo en el momento de ceder a la presión. La presión de trabajo del sincronizador debe oscilar entre 7 y 9 Kg.

Sincronizador de 1ª y 2ª

El sincronizador de 1ª y 2ª se compone de los mismos elementos que el de 3ª y 4ª, con el agregado de un buje, estriado exterior e

interiormente (*e*, fig. 55), y de una corona dentada en el casquillo deslizante (*d*, fig. 55), la cual constituye el engranaje conducido de marcha atrás.

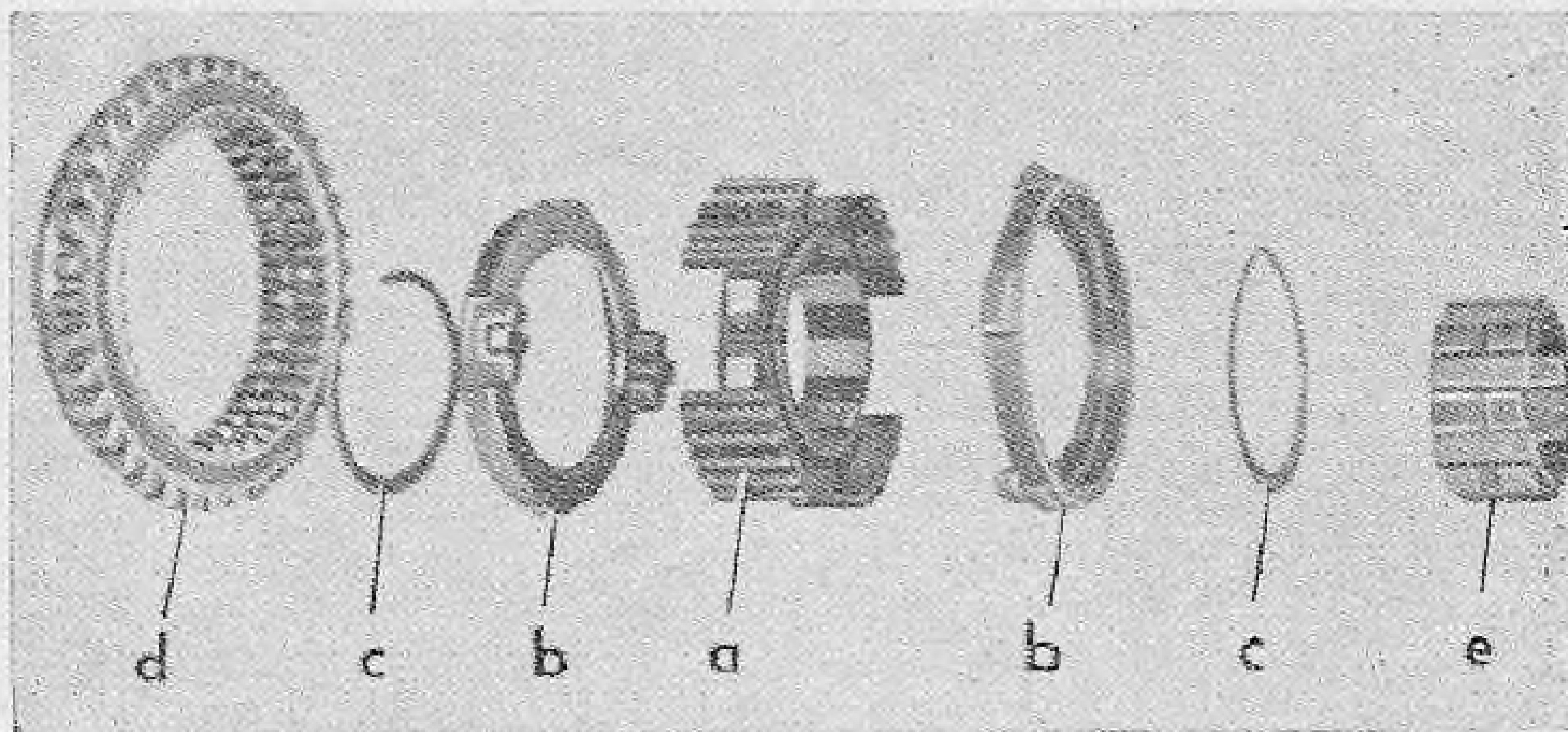


Fig. 55. — Elementos componentes del sincronizador para 1ª y 2ª.

a – Núcleo.
b – Anillo freno del sincronizador.
c – Freno elástico.
d – Casquillo deslizante.
e – Buje estriado.

Desarme, Inspección y Armado. — Proceder en la misma forma indicada para el sincronizador de 3ª y 4ª. En este caso el montaje es más sencillo, pues en el sincronizador de 1ª y 2ª no hay dientes con rebajos de entrada para las bolillas; al montar el casquillo deslizante se deben hacer coincidir los pestillos con las estrías rebajadas que les corresponden.

Verificación del Funcionamiento. — Efectuar la prueba explicada para el sincronizador de 3ª y 4ª. Para el de 1ª y 2ª la carga o presión de trabajo es de 10-12 Kg. La comprobación se efectúa desmontando el buje estriado *e*, y colocando en su lugar la eclisa DK 167-a para trabar las bolillas centrales.

MECANISMO DEL CAMBIO DE VELOCIDADES

Cuando la palanca de cambios en el volante de dirección se lleva a la posición correspondiente a determinada marcha, se le imprime un movimiento de rotación al eje de cambios *e* (fig. 56), con el cual la palanca del volante está vinculada por medio de un cable flexible y un brazo, que es el encargado de hacer girar al eje.

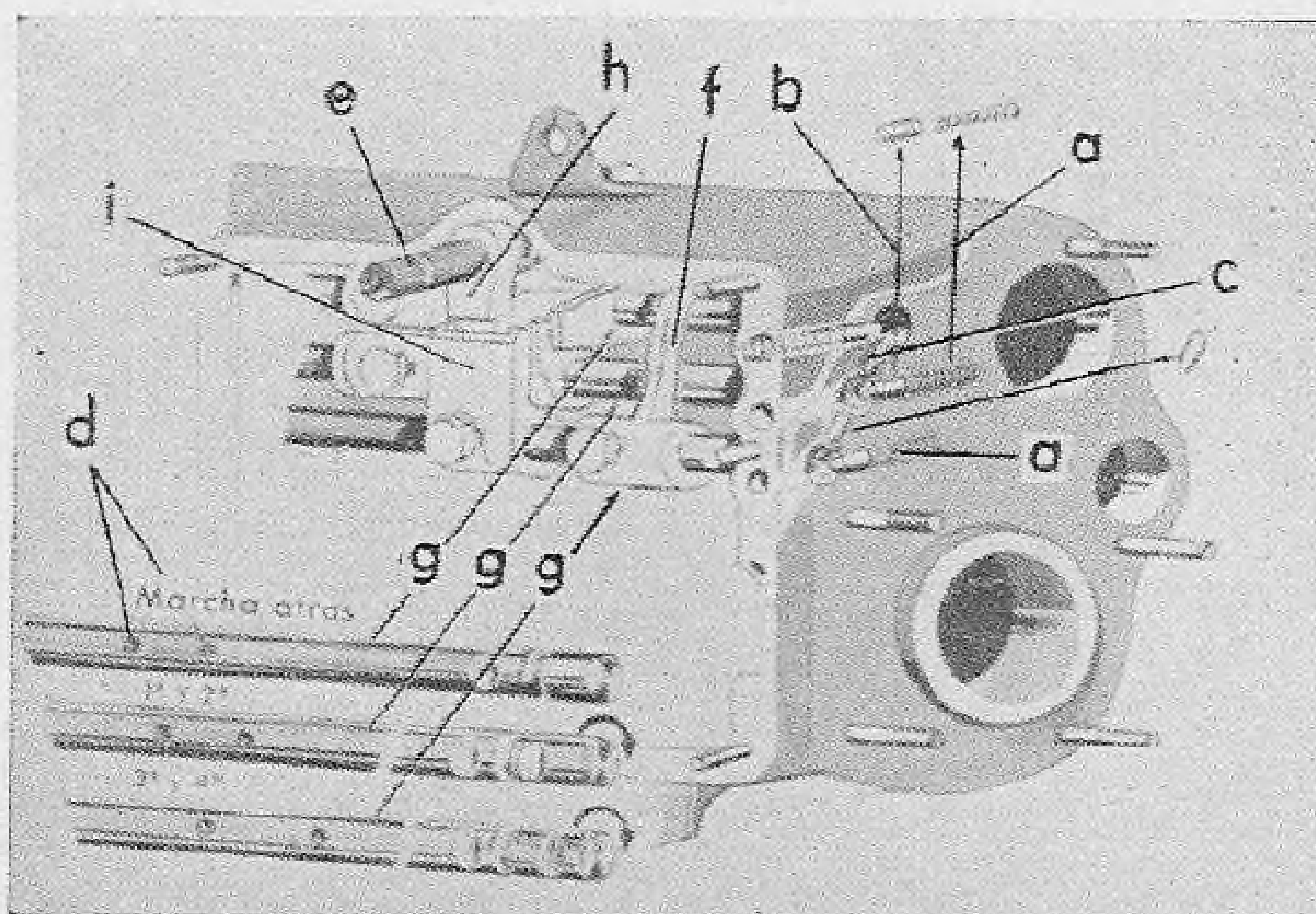


Fig. 56. — Mecanismo del cambio de velocidades. Los ejes de horquillas de cambios (g) se distinguen entre sí por la ubicación de los asientos (d) para los bulones de fijación de las horquillas y piezas de arrastre.

a – Resortes para los pitones.
b – Pitón de acción directa (bloqueo) sobre cada uno de los ejes.
c – Pitones de seguro.
d – Asientos para el extremo de los bulones de fijación de las horquillas y piezas de arrastre.
e – Eje de cambios.
f – Horquilla.
g – Ejes de horquillas.
h – Leva del eje de cambios.
i – Pieza de arrastre de 3ª y 4ª.

Al rotar el eje *e*, gira también la leva *h*, desplazando a la pieza de arrastre *i*, dentro de la cual está ubicada la leva.

Como la pieza de arrastre *i* está fijada al eje de horquilla *g*, sobre el cual está también montada la horquilla *f*, se comprende que el desplazamiento de la pieza de arrastre moverá al eje de horquilla y a la horquilla *f*. Los extremos de esta última están alojados en la garganta del casquillo deslizante de los sincronizadores o del engranaje intermediario de marcha atrás; por lo tanto, impulsado por la horquilla, el sincronizador respectivo o el engranaje se desplazará a su vez, dando lugar al acoplamiento seleccionado desde la palanca en el volante de dirección.

Las distintas marchas, entonces, se obtienen por intermedio de los tres ejes de horquillas *g*, ubicados en distintos planos. El más

cercano a la tapa de la caja es el que corresponde a 3ª y 4ª; le sigue el de 1ª y 2ª y por último el de la marcha atrás.

Los extremos de los ejes de horquillas que quedan hacia la parte posterior de la caja, tienen rebajos en los cuales calzan los pitones de bloqueo *b*. De los dos pitones que ejercen presión *hacia* la tapa de la caja, uno corresponde al eje de 3ª y 4ª y el otro al de 1ª y 2ª; el pitón que ejerce presión *desde* la tapa, es el de la marcha atrás.

Los pitones tienen un extremo redondo y el otro plano; este último es el asiento del resorte de presión. Hay, además, otros dos pitones de seguro (*c*), con ambos extremos redondeados: se encuentran ubicados entre los ejes de horquillas, en perforaciones practicadas en la pared de la caja, y su misión consiste en impedir que pueda correrse un eje de horquillas si hay otro ya desplazado.

Los ejes de horquillas se identifican por la ubicación de los asientos cónicos perforados en ellos, destinados a los extremos de los bulones de fijación de las horquillas y piezas de arrrastre. En el de marcha atrás, dichas perforaciones cónicas se encuentran más cerca del diferencial; están a media distancia en el eje de 1ª y 2ª, y más distantes del diferencial en el eje de 3ª y 4ª (fig. 56).

DESARME DE LA CAJA DE VELOCIDADES

Instalar en la caja la cruceta soporte DK 146-A, y colocarla en el caballete de trabajo.

Comprobar el huelgo entre dientes del piñón y la corona, el cual debe oscilar entre los 0,12 y 0,22 mm. Quitar para ello la tapa de la ventana de inspección del diferencial y montar el soporte DK 165 del comparador centesimal (*b*, fig. 57). Colocar el instrumento de medición como se ve en *c* (fig. 57) e introducir las herramientas DK 154 en el alojamiento de las "cucharas" de los *paliers*. Fijar una herramienta y con la otra imprimir al diferencial un movimiento de vaivén, observando la indicación del instrumento. Trabar el piñón para evitar errores en la lectura. Se sabrá así en qué condiciones de ajuste se encuentra el diferencial antes de desarmarlo, y por consiguiente formarse juicio para encarar la reparación.

1. Desmontaje del Diferencial.

Desmontar la tapa de mayor diámetro del diferencial, quitando para ello las tuercas de fijación. Ejercer presión con dos palanquillas para aflojar la tapa; al levantarla, colocar un prensaaros DK 138 (*a*, fig. 58) sobre el cuerpo del planetario, para evitar que las calotas caigan de su alojamiento.

2. Colocar la herramienta DK 156 tras el eje de satélites y con ella levantar el diferencial. Colocar un prensaaros DK 138 en el planetario que queda montado en la caja.

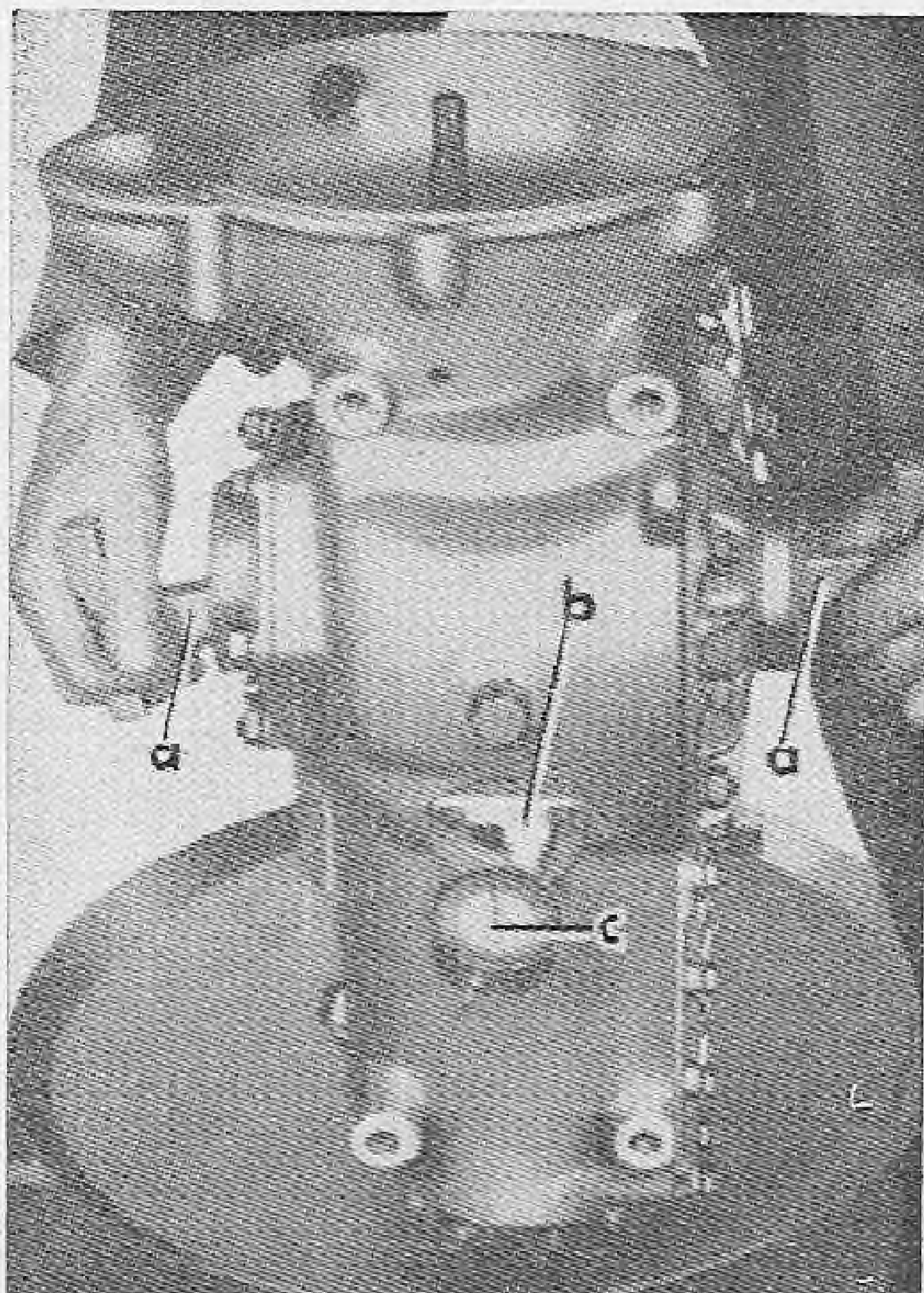


Fig. 57. — Medición —previa al desarme— del juego entre dientes del piñón y la corona.

a – Herramienta DK 154.
b – Soporte DK 165 para el comparador centesimal.
c – Comparador DK 132.

3. Quitar las tuercas que fijan la tapa de menor diámetro del diferencial y levantarla. Si al efectuar la medición del huelgo entre dientes del piñón y la corona, según se indicó en párrafos anteriores, se hubiera comprobado que dicho huelgo tenía el valor correcto —y si al rearmar han de volver a emplearse las mismas juntas u otras del mismo espesor, y no habrá que cambiar el juego de piñón y corona—, asegurarse de que las arandelas compensadoras (fig. 59) que se empleen en el montaje sean las mismas quitadas al desarmar.

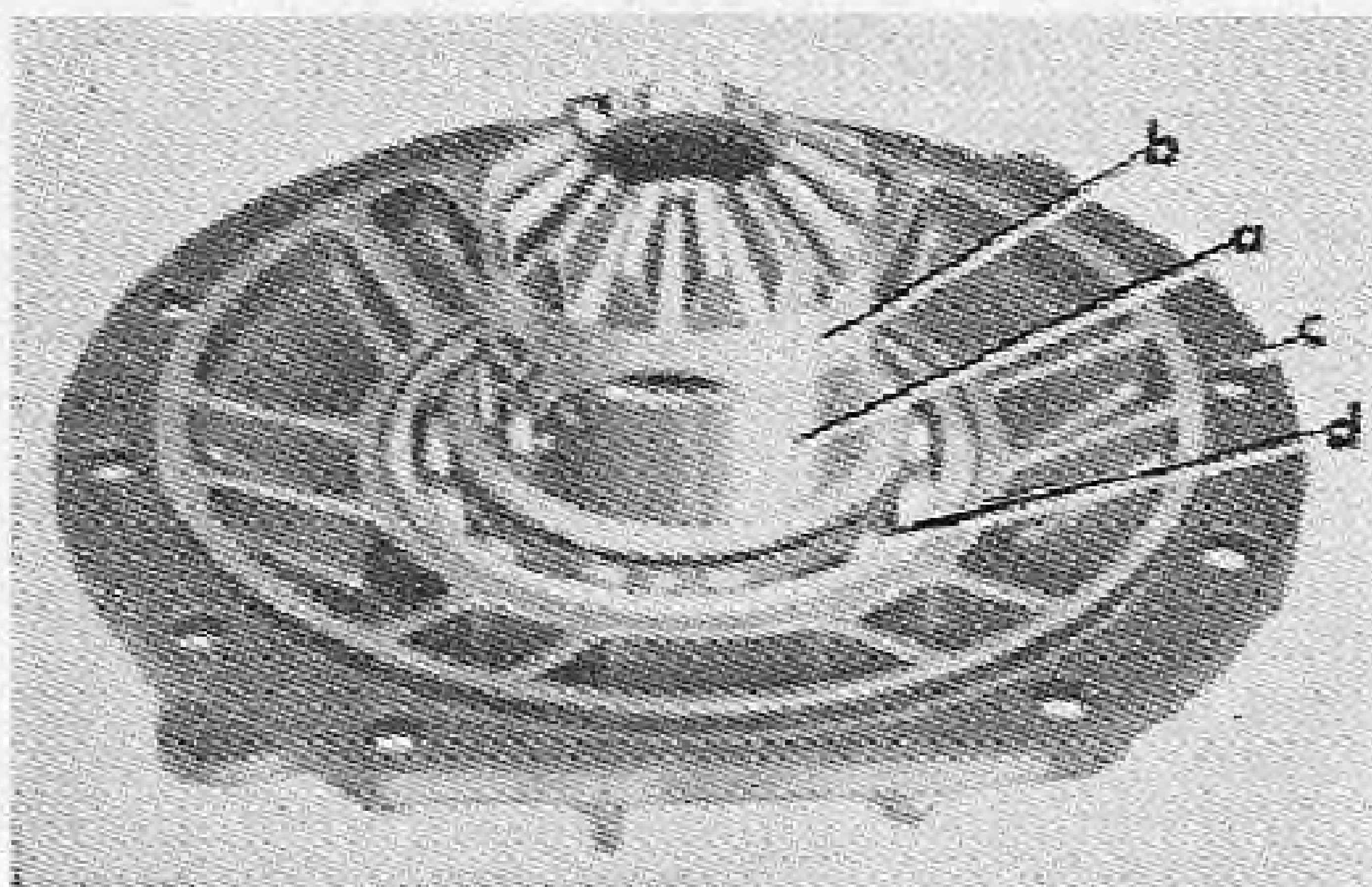


Fig. 58. — Prensaaros colocado en el planetario.

a – Prensaaros DK 138.
b – Planetario.
c – Tapa de la abertura mayor del diferencial.
d – Cojinete.

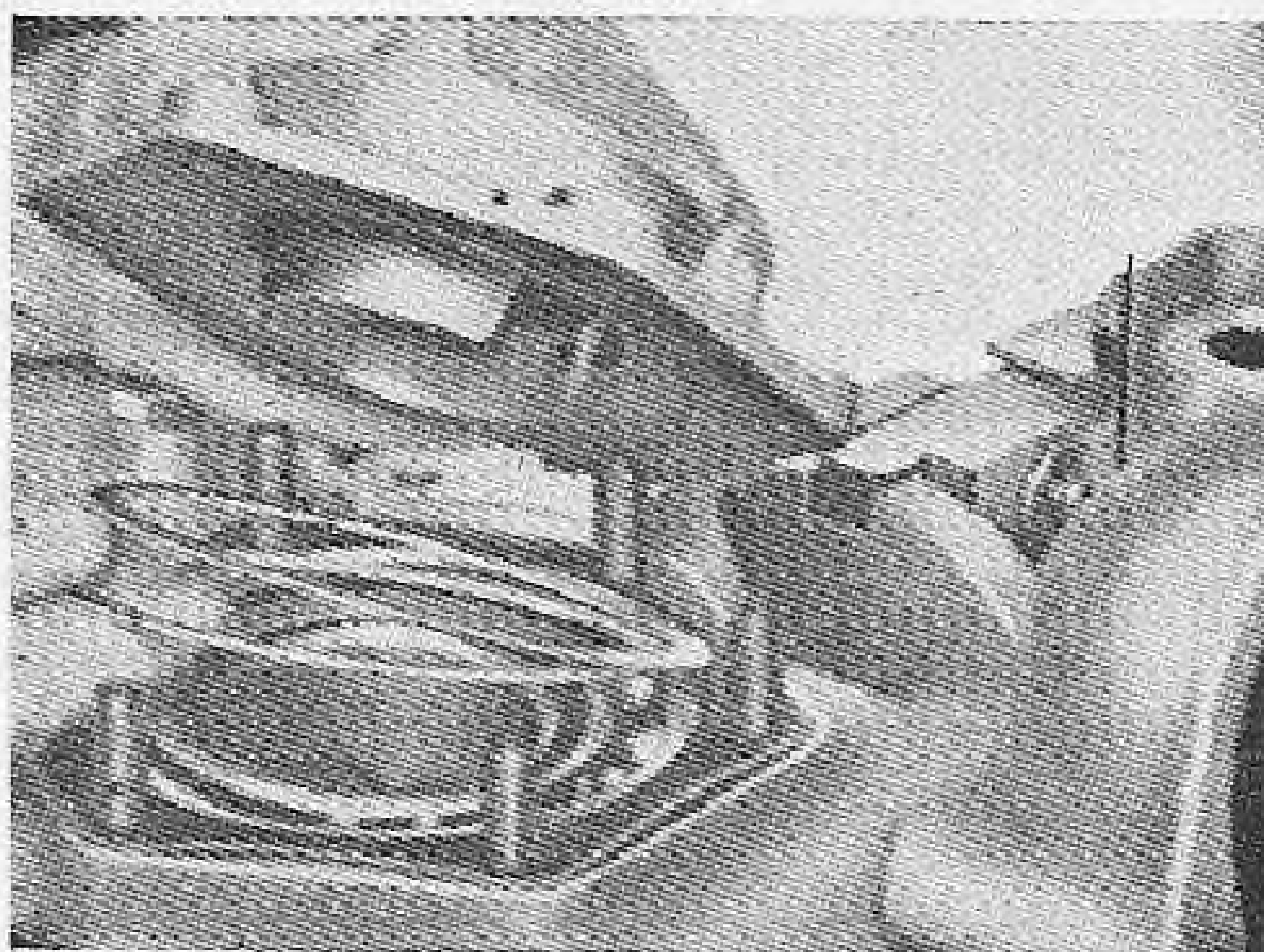


Fig. 59. — Ubicación de las arandelas compensadoras en la tapa de menor diámetro del diferencial.

4. Con un taco cilíndrico de madera del mismo diámetro que la cubeta exterior del cojinete de bolas y un martillo liviano, extraer de la abertura menor el planetario y el mencionado cojinete de bolas (fig. 60); sostener el conjunto para que no caiga.

5. Desmontaje del Mecanismo de Rueda Libre.

Desenroscar la tuerca del bulón de la abrazadera de la palanca y sacar la palanca desenganchando el resorte. Quitar el bulón que fija la chapa soporte del sistema y retirar la chapa. Desenroscar y sacar el casquillo roscado y retirar la palanca de accionamiento. Tener presente que la zapata de bloqueo trabaja libre (loca) en el brazo.

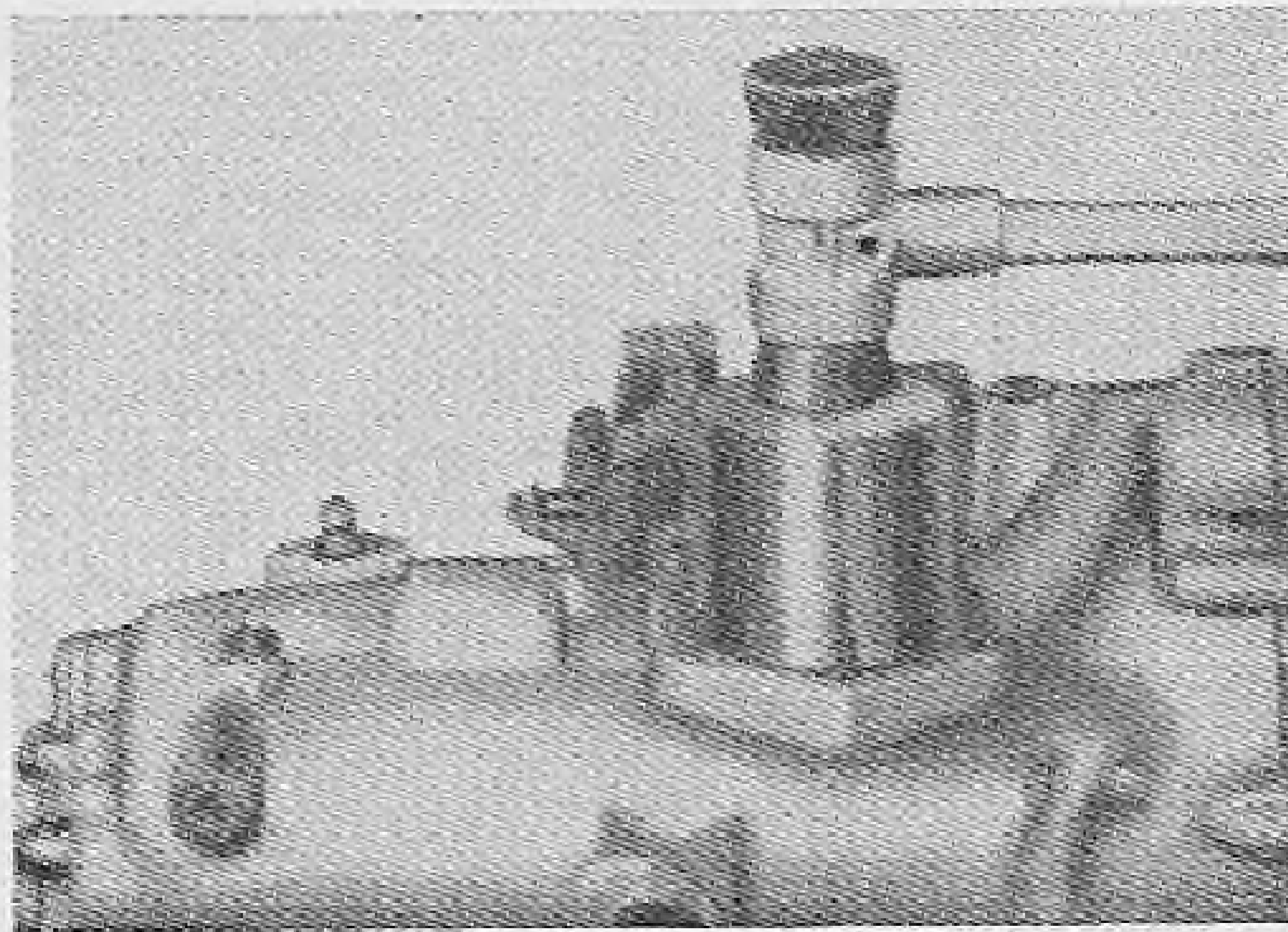


Fig. 60. — Extracción del planetario y cojinete de bolas.

6. Desmontaje del Árbol Primario.

Desenroscar los dos tornillos y quitar la brida (*1*, fig. 43) ubicada en la cubierta del embrague. Antes de deslizar la brida sobre el eje, montar sobre este último el casquillo DK 168, a fin de no dañar el retén colocado en la brida. Retirar el árbol primario ejerciendo presión hacia la cubierta del embrague. El portarrodillos debe quedar dentro de la campana de rueda libre.

7. Desmontaje del Portarrodillos.

Introducir el buje eje del dispositivo extractor DK 163 en el orificio ranurado del portarrodillos. Apretar la tuerca mariposa hasta que el buje del dispositivo quede acoplado al portarrodillos y apoyar la campana del dispositivo (*b*, fig. 61) sobre la campana de rueda libre (*a*), cuidando que el perno bloquee la abertura de la campana *b*, a fin de evitar que salten los rodillos.

Mantener aplicada la campana *b*, y por medio de la manija del buje eje trasladar el portarrodillos desde la campana *a* a la *b*.

Con el mencionado dispositivo DK 163 es posible, asimismo, desmontar los rodillos de su elemento portante, o montarlos en él. Para

el desmontaje de aquéllos, correr el perno de la abertura de la campana, y al hacer girar el portarrodillos mediante la manija del buje eje, los rodillos irán saltando sucesivamente de sus respectivos alojamientos. Para montarlos enfrentar por turno la abertura de la campana con el alojamiento de cada rodillo; colocar el resorte con su capuchón y el respectivo rodillo; hacer girar el portarrodillos hasta colocar en posición el alojamiento que sigue y continuar del mismo modo hasta completar el montaje. Si el portarrodillos se hubiera sa-

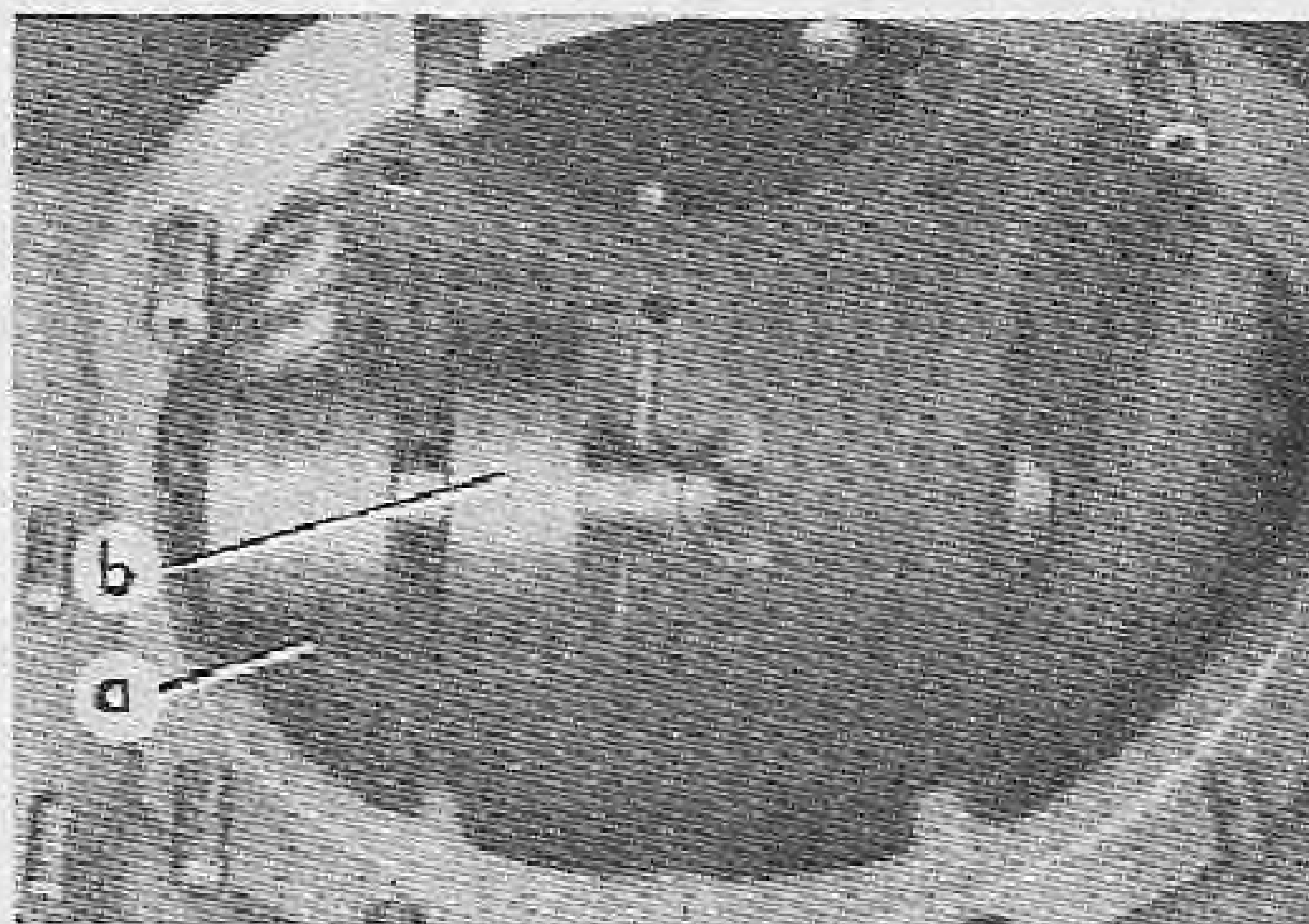


Fig. 61. — Extracción del portarrodillos del mecanismo de rueda libre.

a — Campana del mecanismo de rueda libre.
b — Extractor DK 163.

cado del dispositivo, verificar que su posición sea la correcta al introducirlo nuevamente. Si se montara invertido, no trasmitiría al eje secundario el movimiento que recibe del primario. Para verificar si el portarrodillos (montado en la taza del dispositivo) se encuentra en la posición debida, observarlo de frente y hacer girar el buje eje en el sentido de giro del motor (como las agujas del reloj): en tales condiciones los rodillos deben calzar contra la pared interna de la taza del dispositivo.

8. Desmontaje de la Tapa de la Caja de Cambios.

Sacar el brazo de mando y las tuercas que fijan la tapa; levantar esta última y quitar el resorte y pitón de bloqueo del eje de marcha atrás.

9. Desmontaje de la Tapa Trasera.

Quitar las tuercas de fijación y levantar la tapa. Al armar, colocar una junta del mismo espesor que la que había, o bien efectuar

las mediciones correspondientes, como más adelante se describe. (Observar que en la tapa se encuentra la arandela de compensación del árbol del piñón de ataque).

10. Desmontaje del Mecanismo de Cambio de Velocidades.

Quitar el alambre de seguro (*a*, fig. 62) colocado en la cabeza de los bulones *b*, que fijan la pieza de arrastre y la horquilla de 3ª y 4ª. Sacar los bulones y montar la herramienta extractora DK 170 en el extremo del eje. Extraer el eje, dejando libres la pieza de arrastre y la horquilla.

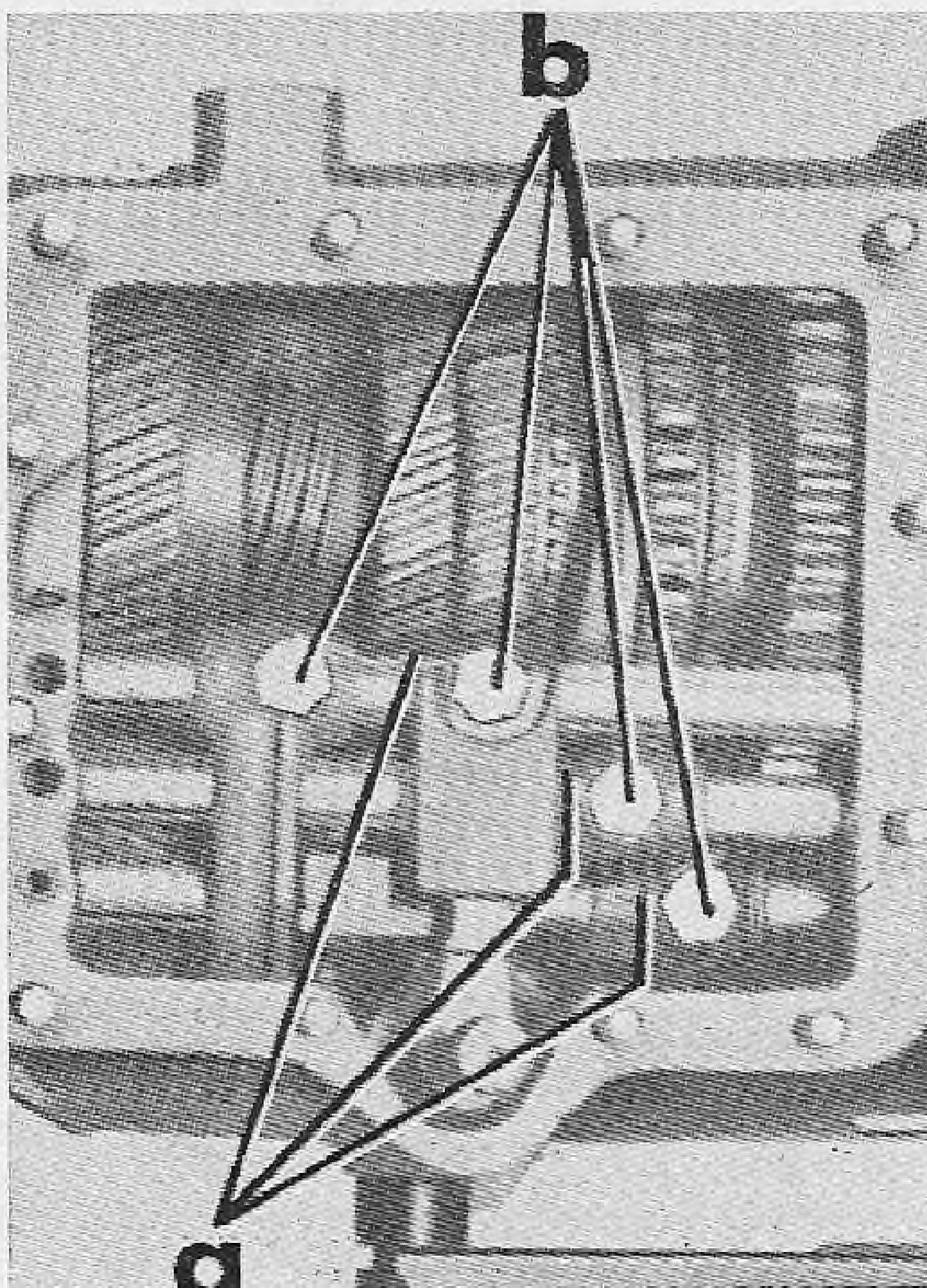


Fig. 62. — Bulones de fijación de las piezas de arrastre y horquillas, con alambre de seguridad.

a – Alambre de seguridad. b – Bulones de fijación.

Antes de extraer totalmente el eje por los orificios de la pared posterior de la caja, ejercer presión sobre el pitón de bloqueo de aquél con la herramienta DK 151. Esta operación se realiza en forma similar a la ilustrada en la figura 77, que muestra la colocación del eje de 1ª y 2ª.

Desmontar el eje de cambios.

A continuación se desmonta el eje de horquillas de 1ª y 2ª, y luego el de marcha atrás, según el mismo procedimiento indicado para el eje de 3ª y 4ª. En el eje de marcha atrás, a continuación de la respectiva horquilla, hay dos arandelas que tienen la finalidad de impedir que el engranaje intermediario de marcha atrás pueda rozar con el de 1ª. El espesor de dichas arandelas, por lo tanto, es variable.

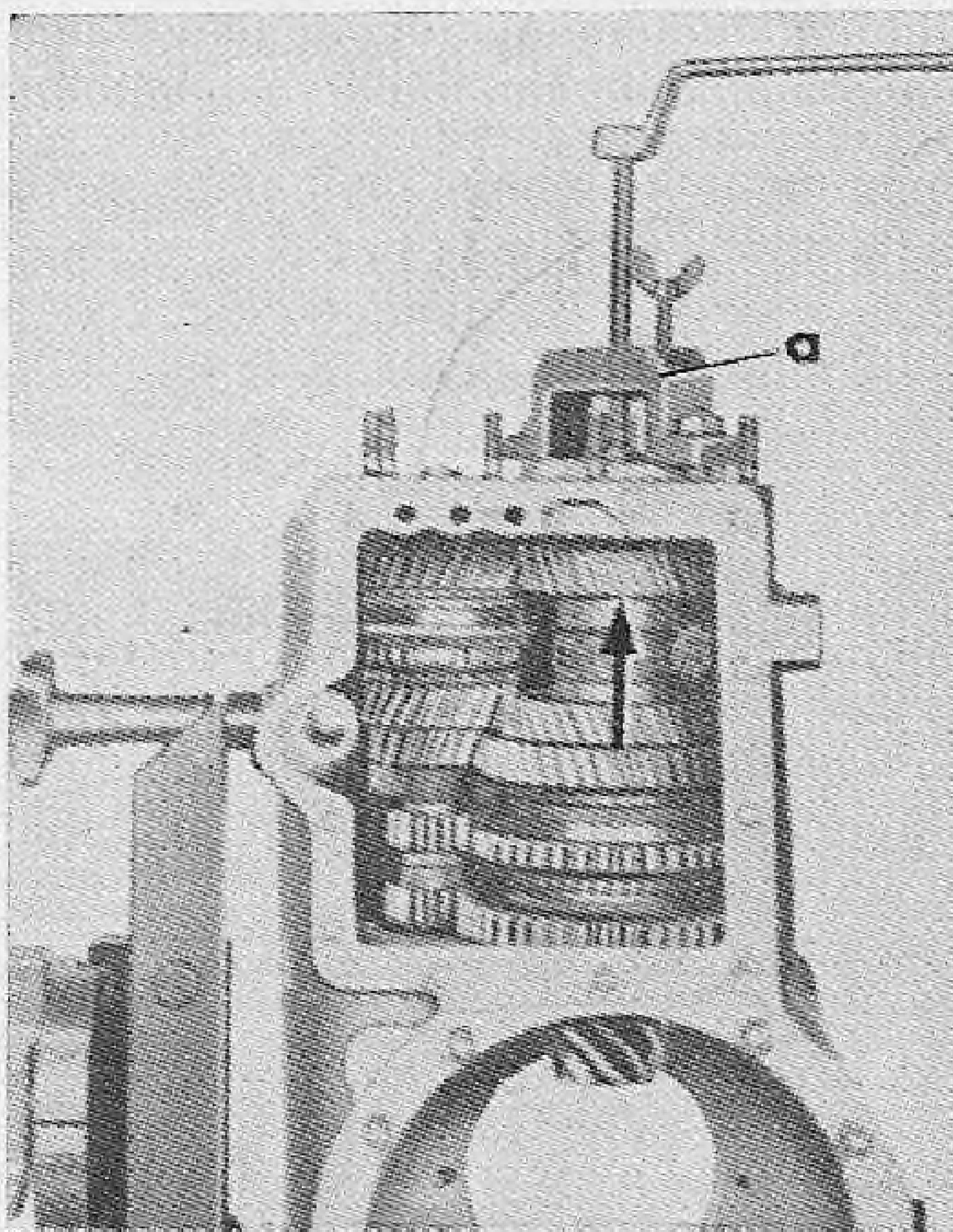


Fig. 63. — Extracción del árbol del piñón de ataque.

a - Herramienta impulsora del juego DK 165.

11. Desmontaje del Árbol del Piñón de Ataque.

Bloquear el árbol corriendo, mediante dos destornilladores, el casquillo deslizante del sincronizador de 3ª y 4ª hasta montarlo sobre el engranaje de 4ª, y acoplar el engranaje intermediario de la marcha atrás.

Quitar el seguro de las dos tuercas (en la parte trasera de la caja) y con una llave de tubo de 46 mm desenroscar la tuerca exagonal del árbol del piñón. Recordar que esa tuerca es de rosca izquierda.

Con la llave de espitas DK 152 aflojar la tuerca del árbol secundario (rosca derecha). Quitar el anillo Seeger de seguridad que se encuentra detrás del piñón, en el alojamiento del diferencial, y colocar el extractor DK 165 en la parte trasera de la caja, sobre el eje, asegurándolo con dos tuercas (fig. 63).

Apretar el tornillo del extractor hasta que el eje sobrepase las cubetas del cojinete de doble hilera de bolas. Tomar entonces el piñón y extraerlo. Conforme va siendo retirado quitar de él, sucesivamente, los engranajes y elementos que tiene montados. Con el auxilio de dos destornilladores desmontar la pista exterior del cojinete oblicuo.

12. Desmontaje del Árbol Secundario.

Quitar el anillo Seeger de seguridad que se encuentra en el extremo del eje, dentro de la campana del mecanismo de rueda libre. Ins-

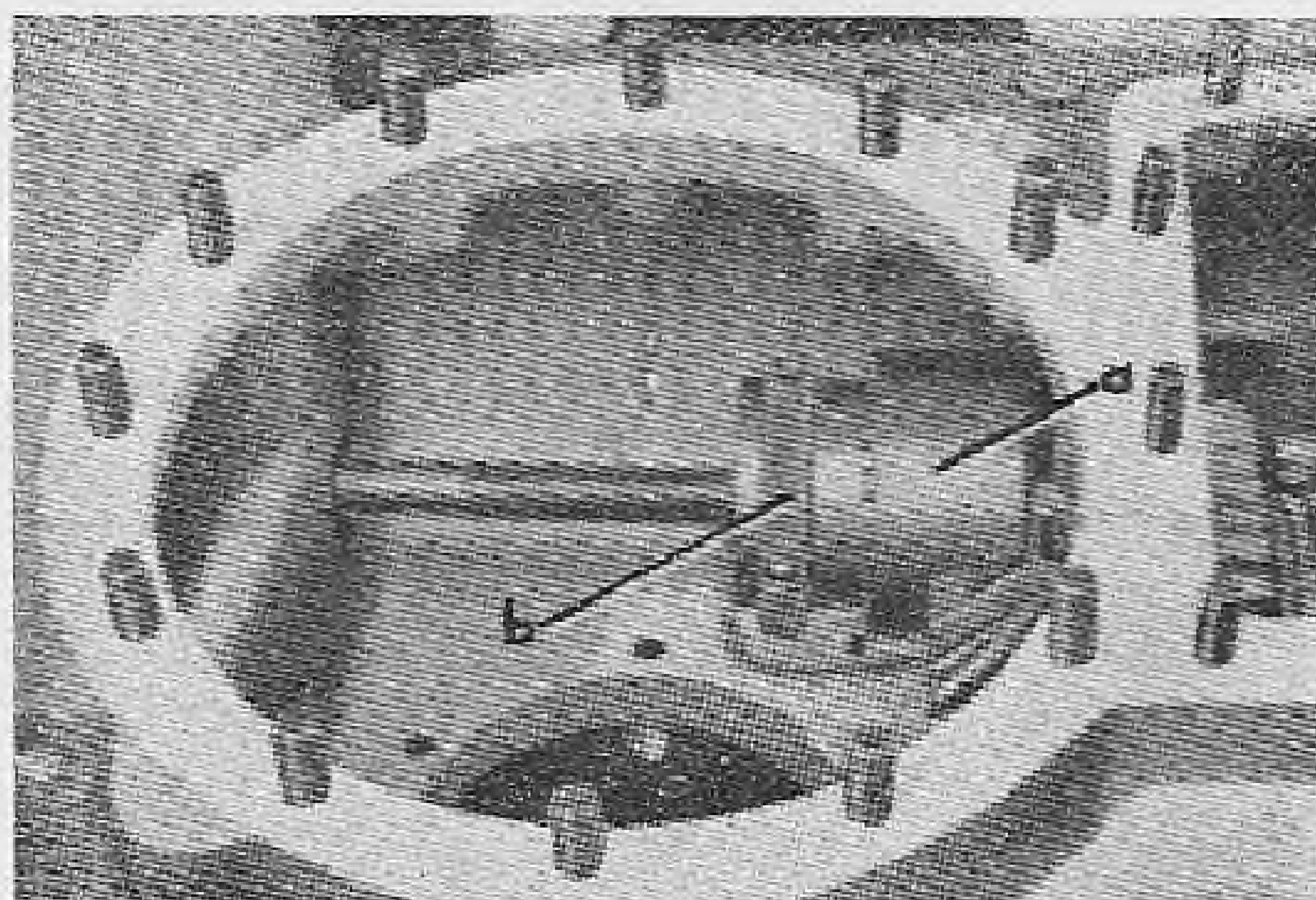


Fig. 64. — Desmontaje de la campana del mecanismo de rueda libre.

a - Campana. b - Extractor DK 157.

talar el extractor DK 157 (*b*, fig. 64) y girar la manivela del dispositivo hasta que la campana quede libre.

Sacar el extractor de la campana y quitar del interior del eje secundario las dos jaulas de agujas que se encuentran en el extremo de este último. (En las cajas de los vehículos Frontales y de las unidades sin rueda libre, sólo hay que sacar el casquillo estriado, pues no hay jaulas de agujas).

Para desmontar el cojinete de rodillos, instalar el expulsor DK 162 apoyando el medio buje de bronce de la herramienta sobre el engranaje de 1ª. Golpear el mango con un martillo liviano hasta hacer que el cojinete salga de su alojamiento.

Quitar la tuerca del eje secundario y la arandela de seguro. Hacer correr el árbol hacia el alojamiento del diferencial, hasta liberarlo del cojinete. Levantarlo entonces oblicuamente y retirarlo.

13. Desmontaje del Piñón del Cuentakilómetros/Velocímetro.

Quitar el seguro de la tuerca que se encuentra en la parte externa de la carcasa, aflojar el buje roscado con una llave de tubo de 31 mm, y retirarlo.

14. Desmontaje del Engranaje Intermediario de Marcha Atrás.

Quitar el bulón de bloqueo del eje del engranaje. Con un martillo liviano y una barra expulsora que se apoya en el extremo del eje (desde la parte exterior de la caja), golpear el eje hasta liberarlo.

15. Desmontaje de la Pista Exterior del Cojinete Oblicuo.

Utilizar un taco de madera y un martillo liviano. Quitar previamente el anillo interior Seeger de seguridad, y luego golpear el taco con el martillo para extraer la pista del cojinete.

Armado

Para evitar errores que se traducirían en mal funcionamiento de la caja o en costosos perjuicios, el armado debe llevarse a cabo con prolijidad, realizando las mediciones con la máxima exactitud y utilizando las herramientas especiales que el trabajo exige, a fin de tratar en forma adecuada a los diversos componentes.

1. Montaje del Engranaje Intermediario de Marcha Atrás.

Verificar que el buje del engranaje no esté desgastado y que la superficie del eje aparezca perfectamente pulimentada. Si el eje no tuviera rebajo para lubricación del buje, practicarle un rebajo longitudinal (de aproximadamente 0,5 mm de altura), que no debe llegar a tocar la zona de apoyo de los extremos.

Introducir en el alojamiento más cercano a la parte trasera de la caja el extremo del eje que no tiene ranura para destornillador. Colocar el engranaje en el eje, recordando que la garganta del engranaje, para la horquilla, debe quedar hacia el lado del diferencial, y ejercer presión sobre el eje hasta ubicarlo en posición.

Poner el bulón de bloqueo y, con un destornillador manejado desde la parte posterior de la caja, hacer girar el eje para que la fresadura se enfrente con el extremo del bulón, apretando entonces este último.

2. Montaje del Árbol Secundario.

Introducir el cojinete oblicuo y el anillo Seeger de seguridad en su alojamiento y ranura respectivos. Armar el árbol (según lo indicado en la fig. 45 y descripción correspondiente) e introducirlo en forma inclinada, como para enfrentar el extremo del eje con el orificio para el cojinete de rueda libre.

Introducir a continuación el extremo roscado en el cojinete trasero de la caja, montar la cubeta externa del cojinete y la arandela de seguro, y enroscar la tuerca de espitas con la llave especial DK 152, pero sin apretarla todavía totalmente.

3. Montaje de la Campana del Mecanismo de Rueda Libre.

Hacer girar la caja en el caballete hasta que la parte trasera de la caja quede hacia abajo. Colocar (únicamente en las cajas equipadas con rueda libre) el anillo señalado con el Nº *13* en la figura 43, y seguidamente, sobre la pista de rodamiento de la campana de rueda libre, montar los rodillos y anillo del cojinete. Enfrentarlos a su alojamiento y colocar la herramienta DK 157 (extractor-introductor) con la pestaña de su taza apoyada en la campana, y el buje partido sobre la pared interna del diferencial. Ejercer presión haciendo girar la manivela del dispositivo hasta introducir totalmente el cojinete.

Retirar la herramienta DK 157 e instalar el anillo Seeger de seguridad en el extremo del eje que pasa al interior de la campana.

En las cajas para vehículos Frontales sólo se debe montar en su alojamiento (y sobre el árbol secundario) un cojinete de bolas.

4. Montaje del Árbol del Piñón de Ataque.

El juego de engranajes cónicos constituido por el piñón y la corona se termina en fábrica con una operación de "hermanado", que asegura acoplamiento perfecto y funcionamiento silencioso. Ninguno de los integrantes del juego, por lo tanto, puede ser reemplazado independientemente en el caso de que se hubiera inutilizado. Siempre se deberá reponer a ambos integrantes en conjunto.

A cada juego "hermanado" le corresponde, en el montaje, determinada posición del piñón con respecto a la corona, posición que

puede no ser idéntica a la de otro juego. Por tal causa ambas piezas están identificadas con un mismo número (por ejemplo, el *41.292* en la fig. 65). Además, en el piñón o en la corona está grabada, en milímetros, la distancia de montaje, o sea la medida que debe quedar entre el frente del piñón y el centro de la corona al armarse el conjunto.

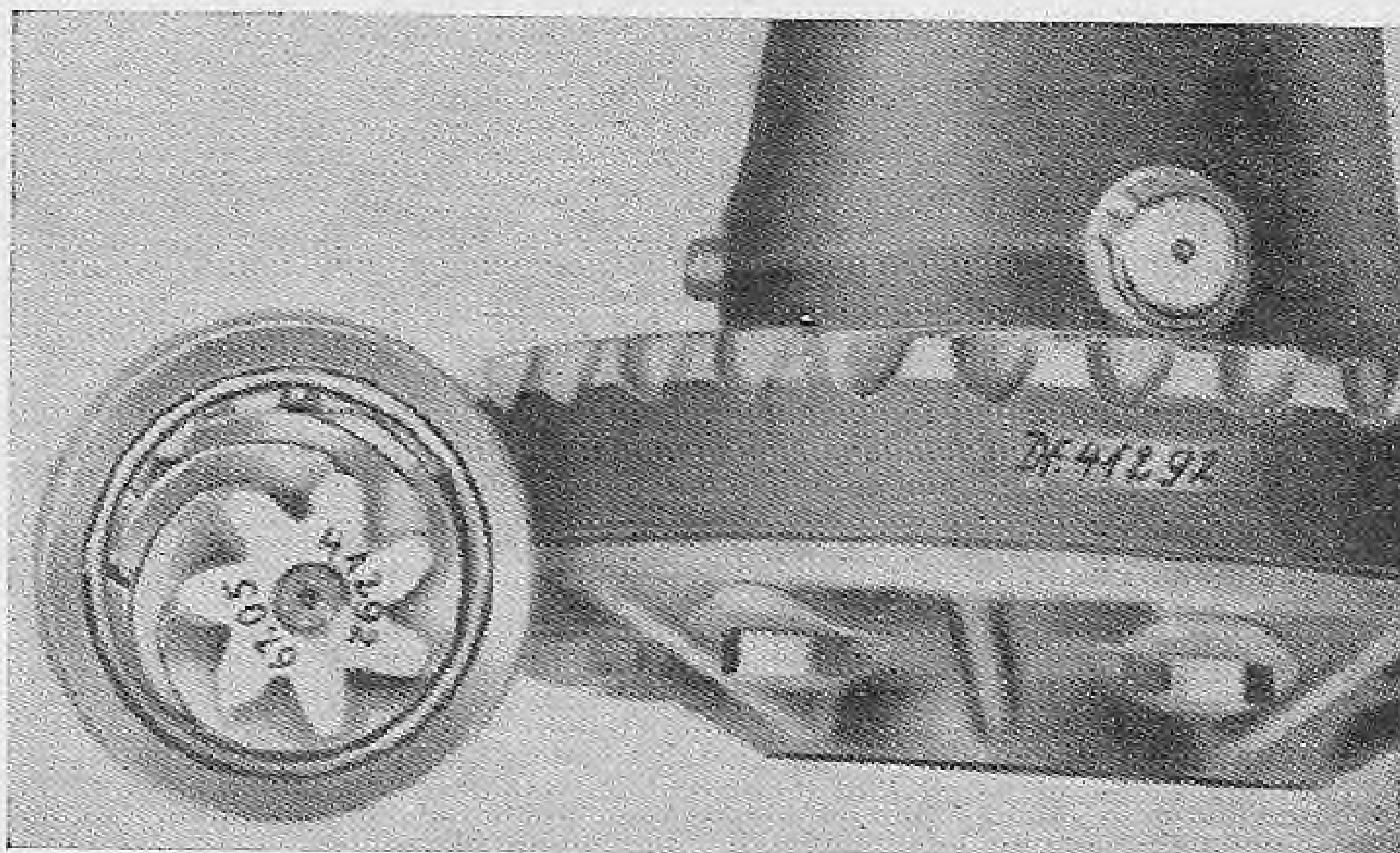


Fig. 65. — Número de identificación y distancia de montaje grabados en el juego "hermanado" de piñón y corona.

Independientemente de esa distancia, los engranajes que van montados en el árbol del piñón deben hallarse en una posición determinada, con el objeto de que puedan engranar adecuadamente con sus similares del árbol secundario, y para que la horquilla de 1ª y 2ª pueda calzar sin rozamiento en el respectivo sincronizador. Esa posición se consigue ubicando el engranaje de 1ª exactamente a 122,5 mm del centro de la corona, como puede verse en las figuras 43 y 66.

La mencionada dimensión de 122,5 mm (fig. 67) está compuesta por:

1. La cifra (distancia de montaje) grabada en el frente del piñón (la cual, en este ejemplo, es de 67,05 mm, como se vio en la fig. 65).

2. La distancia "a" entre la cara delantera del piñón y la cara posterior de la cubeta del cojinete. Esta medida se toma en la forma ilustrada en la figura 68, y en este ejemplo suponemos que es de 53,35 mm.

3. El espesor *b* de la arandela compensadora a colocar, que sería en este ejemplo de 2,10 mm, porque este valor es la diferencia entre el total de 122,50 mm y la suma de 67,05 + 53,35:

$$67{,}05 + 53{,}35 = 120{,}40; \quad 122{,}50 - 120{,}40 = 2{,}10$$

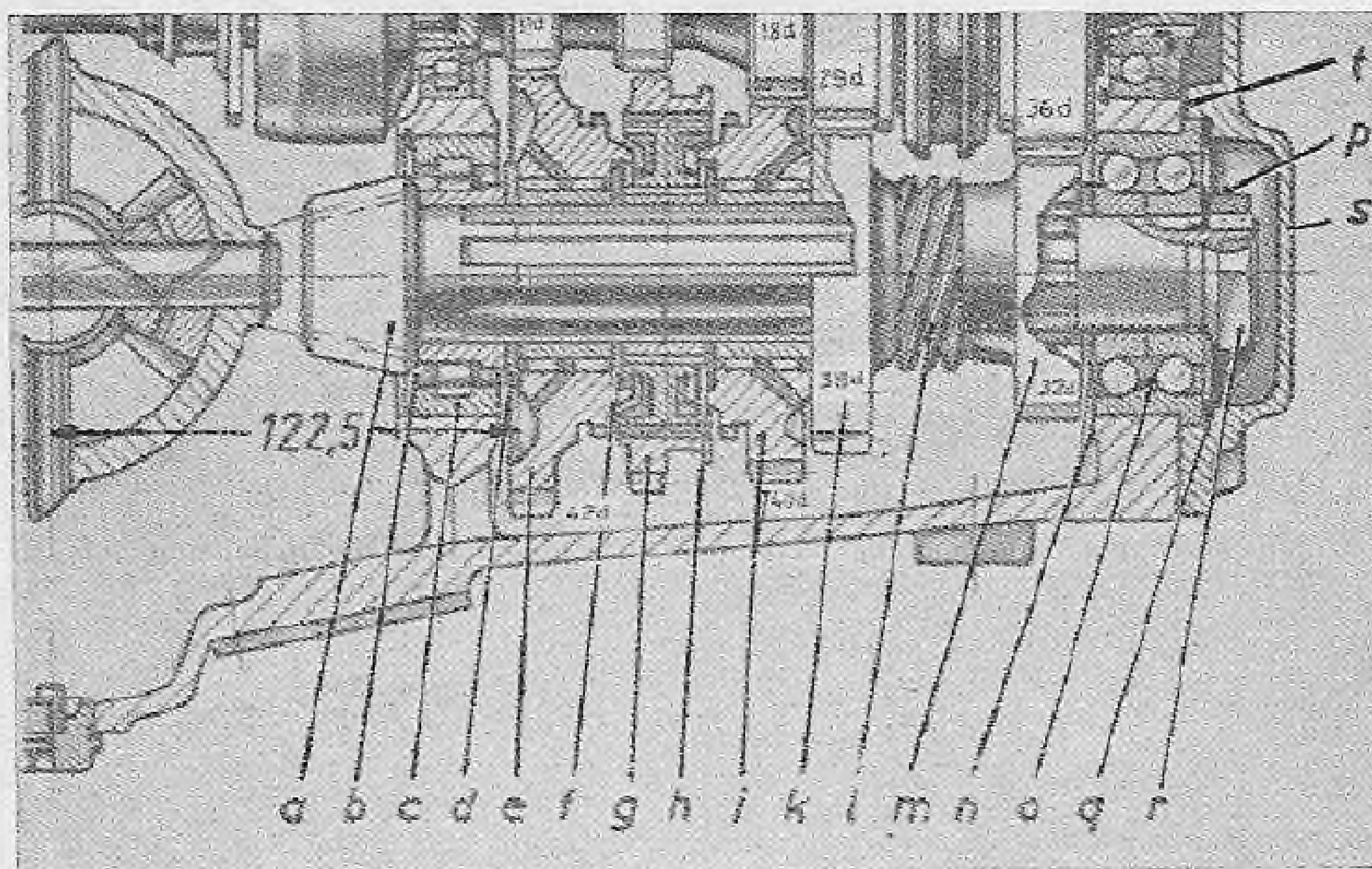


Fig. 66 (fragmento de fig. 13). — Árbol del piñón de ataque.

a – Juego de piñón y corona.
b – Anillo Seeger de seguridad.
c – Cojinete de rodillos.
d – Arandela compensadora.
e – Engranaje de 1ª sobre jaula de agujas.
f – Arandela (ranura de lubricación hacia "e").
g – Casquillo deslizante del sincronizador para 1ª y 2ª.
h – Arandela (ranura de lubricación hacia "i").
i – Engranaje de 2ª sobre jaula de agujas.
k – Engranaje de 3ª.
l – Sinfín (mando del cuentakilómetros/velocímetro).
m – Engranaje de 4ª.
n – Arandela compensadora.
o – Cojinete a bolas de doble hilera, con pestaña.
p – Chapa de seguro.
q – Arandela compensadora.
r – Tuerca de fijación (rosca izquierda).
s – Tapa.
t – Junta de la tapa.

Vale decir que el espesor de la arandela compensadora a colocar se determina sobre la base de la distancia de montaje grabada en el piñón (o en la corona si se trata de una caja para vehículos Frontales). Más adelante se verá cómo se aplica dicha medida para ubicar el árbol del piñón, empleando las herramientas adecuadas.

Una vez calculado el espesor de la arandela compensadora, introducir el eje por el orificio del cojinete, desde el alojamiento del dife-

rencial hacia la caja de engranajes. Conforme se lo va introduciendo, montar en él los elementos correspondientes, de acuerdo con el orden indicado bajo el subtítulo "Árbol del Piñón de Ataque" en esta misma sección (ver fig. 46). Esta operación finaliza montando en su alojamiento el cojinete de rodillos ubicado junto al piñón.

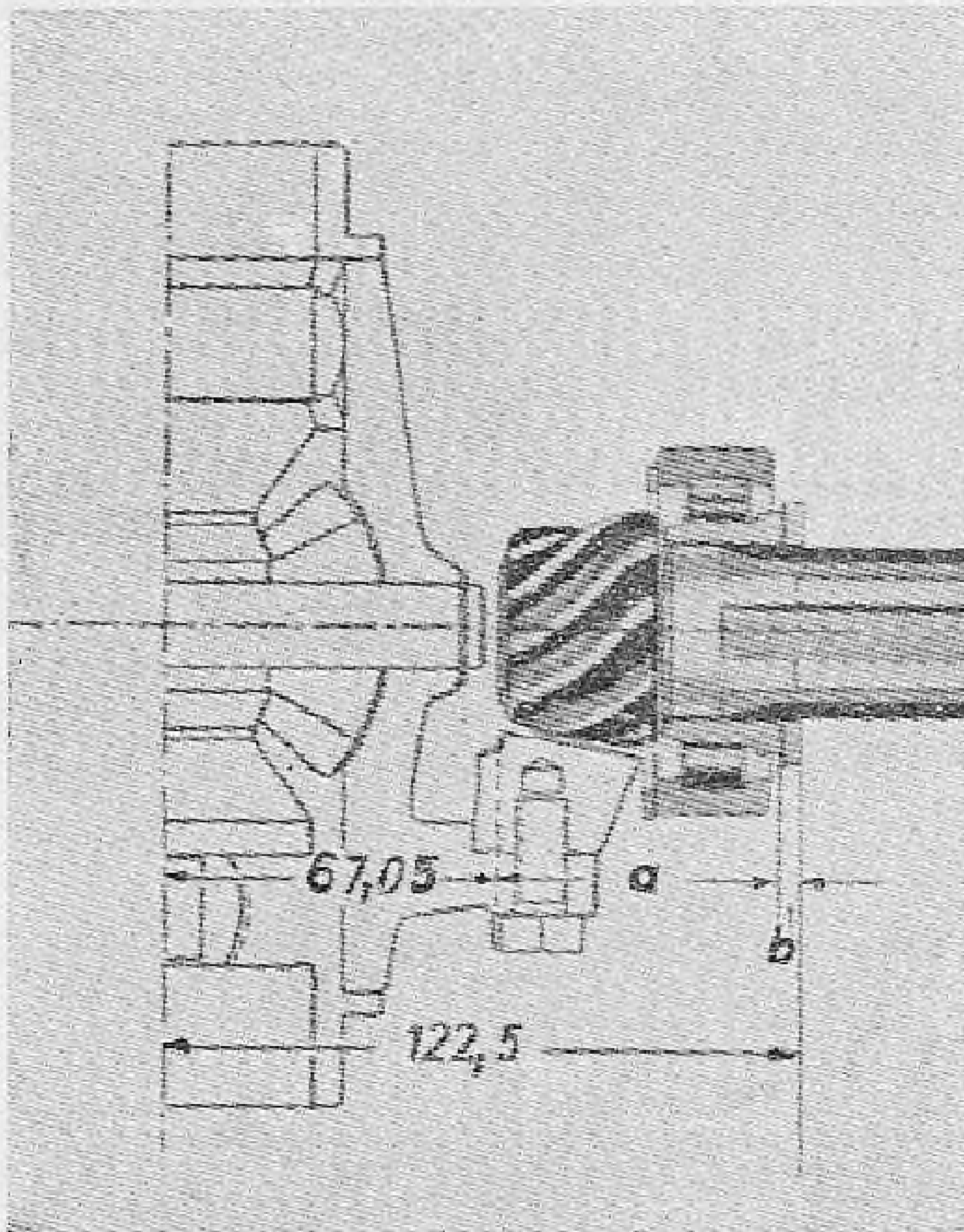


Fig. 67. — Cómo se determina el espesor de la arandela compensadora.

67,05 = Dimensión grabada en el frente del piñón (según ejemplo de la fig. 65).
a = Distancia entre la cara delantera del piñón y la cubeta interior del cojinete.
b = Espesor de la arandela compensadora.
122,5 = Distancia entre el centro de la corona y el engranaje de 1ª.

Colocar en el extremo roscado del eje, en la parte posterior de la caja, el buje guía DK 165, que reemplaza al cojinete de doble hilera de bolas. Montar el dispositivo DK 153, como en la figura 69,

y ejercer presión con él hasta que la cubeta exterior del cojinete deje descubierta la ranura para el anillo Seeger de seguridad.

Retirar el dispositivo y colocar el anillo de seguridad, cuidando de que sus extremos queden hacia la abertura de la caja y centrados, ya que de otro modo no podría pasar luego la corona del diferencial.

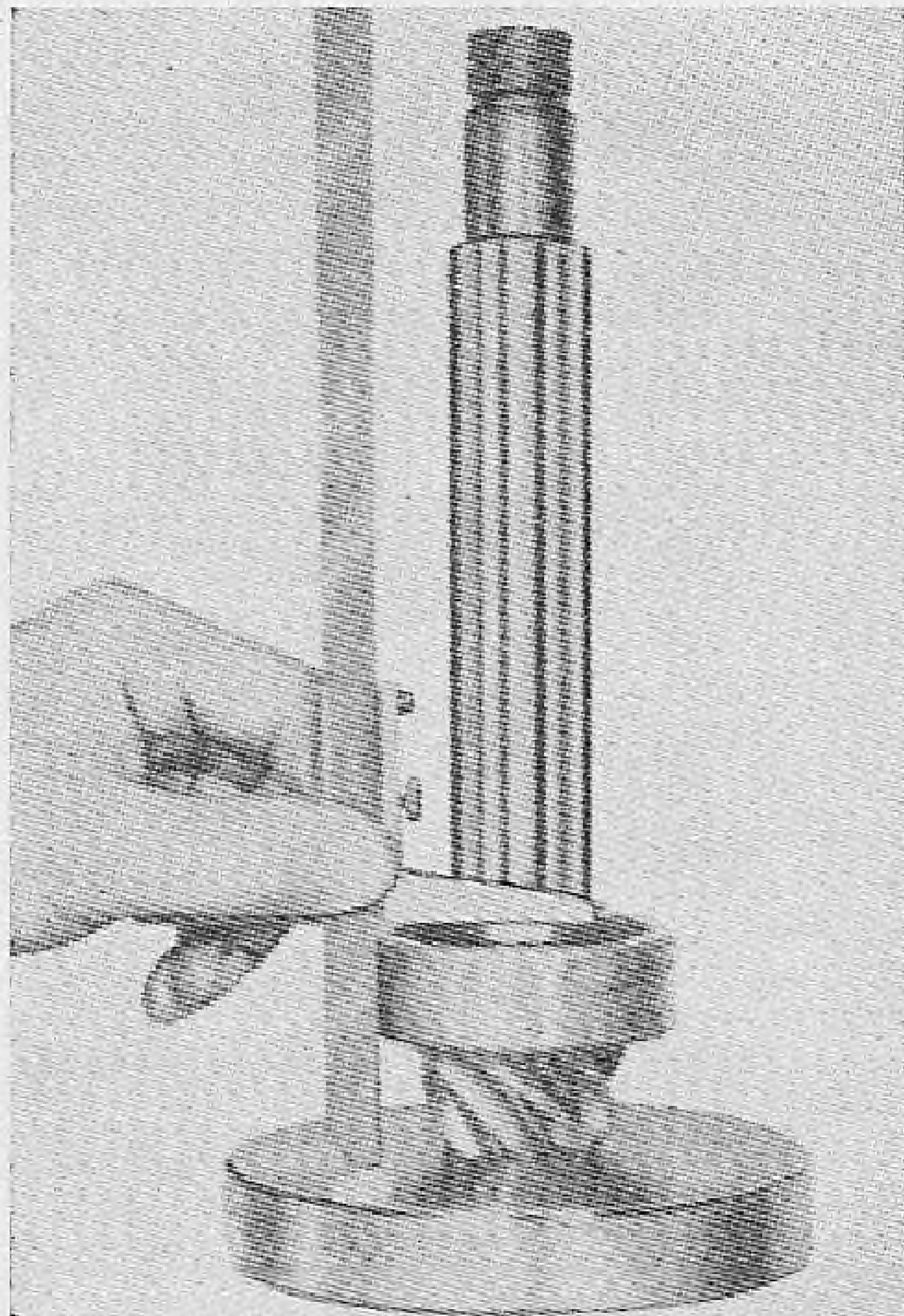


Fig. 68. — Medición de la distancia entre el frente del piñón y la cubeta interior del cojinete.

Quitar a continuación el buje DK 165 que se hallaba en el extremo del eje, en la parte trasera de la caja. Colocar allí varias arandelas (de diámetro mayor que el del eje), montar de nuevo el buje guía y con la tuerca del piñón apretar hasta una torsión de aproximadamente 15 mKg. Comprobar que el árbol del piñón quede centrado en la abertura de la caja. Esta operación se efectúa con el objeto de que las superficies de apoyo de los elementos montados en

el eje asienten correctamente. A continuación quitar la tuerca, el buje guía y las arandelas, asegurándose de que el eje quede centrado en la abertura de la caja.

Debe determinarse a continuación el espesor de la arandela compensadora que sigue al engranaje de 4ª: instalar, en ambas aberturas del alojamiento del diferencial, los puentes DK 165. Colocar el calibre circular con su eje entre los puentes. La posición del disco debe

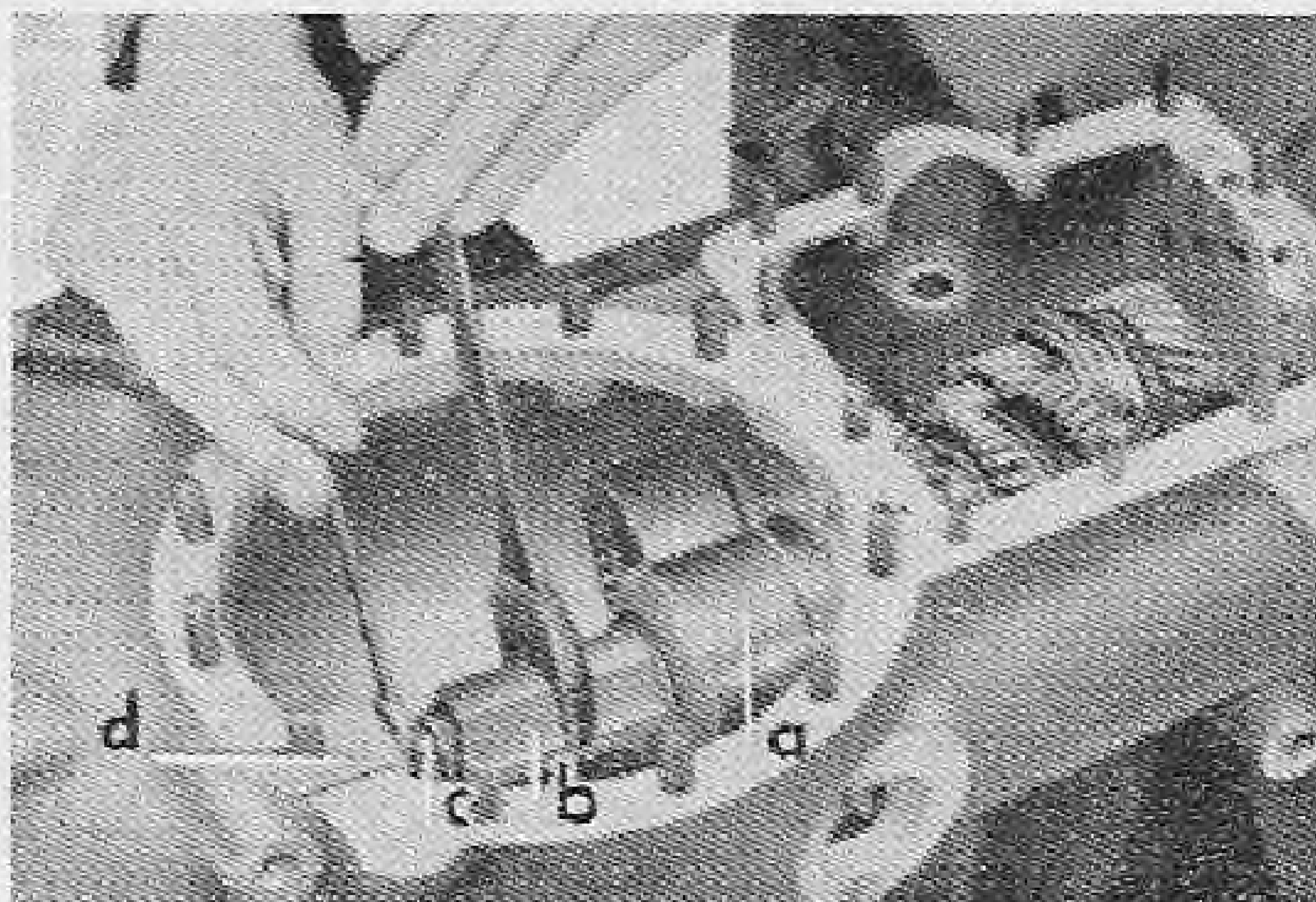


Fig. 69. — Montaje del árbol del piñón de ataque.

a – Taza del dispositivo DK 153.
b, c – Herramienta impulsora.
d – Cuña suplementaria.

ser tal que el centro de la parte frontal del piñón descanse sobre aquél (fig. 70). Hacer girar el disco hasta que la línea de centro del piñón coincida con la cifra estampada en el juego de piñón y corona (67,05 mm en el ejemplo de la fig. 70).

Medir seguidamente la distancia que existe entre la superficie de apoyo del engranaje de 4ª y la superficie de apoyo de la pestaña del anillo del cojinete de doble hilera de bolas, en la pared externa trasera de la caja. Como ejemplo, supondremos que se ha obtenido una medida de 24,3 mm.

(En los casos en que el engranaje de 4ª no alcance a cubrir las estrías del árbol del piñón, se colocará una arandela del espesor adecuado para cubrirlas, y sobre esa arandela se efectuará la medición).

Medir a continuación la distancia entre la cubeta interior del cojinete y la superficie de apoyo de la pestaña de la cubeta exterior, como en la figura 71. Supondremos que la dimensión obtenida ha sido de 23,2 mm.

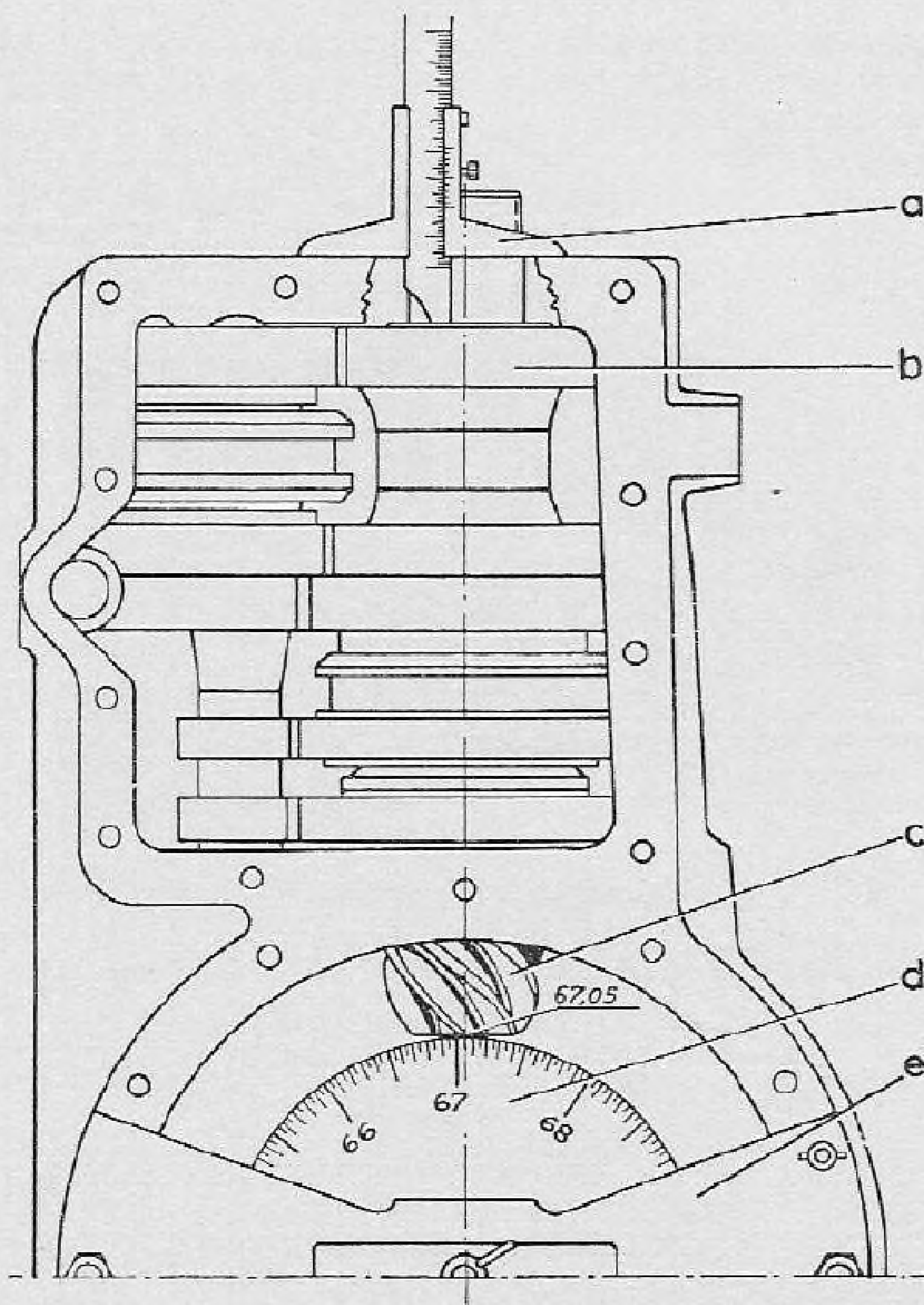


Fig. 70. — Determinación del espesor de la arandela compensadora del engranaje de 4ª.

a – Calibre de profundidad.
b – Engranaje de 4ª.
c – Piñón.
d – Calibre circular DK 165.
e – Puente DK 165.

De la medida tomada sobre el engranaje de 4ª se resta la dimensión obtenida en segundo término, y la diferencia resultante será el espesor de la arandela compensadora que se requiere:

Distancia al engranaje de 4ª	24,3 mm
Menos distancia en el cojinete	23,2 mm
Espesor de la arandela	1,1 mm

Retirar el calibre circular con su eje, colocar en el árbol la arandela compensadora calculada y calentar las cubetas del cojinete doble en un baño de aceite (aproximadamente a 70° C). Montar en seguida el cojinete, la arandela de seguro y la tuerca de fijación.

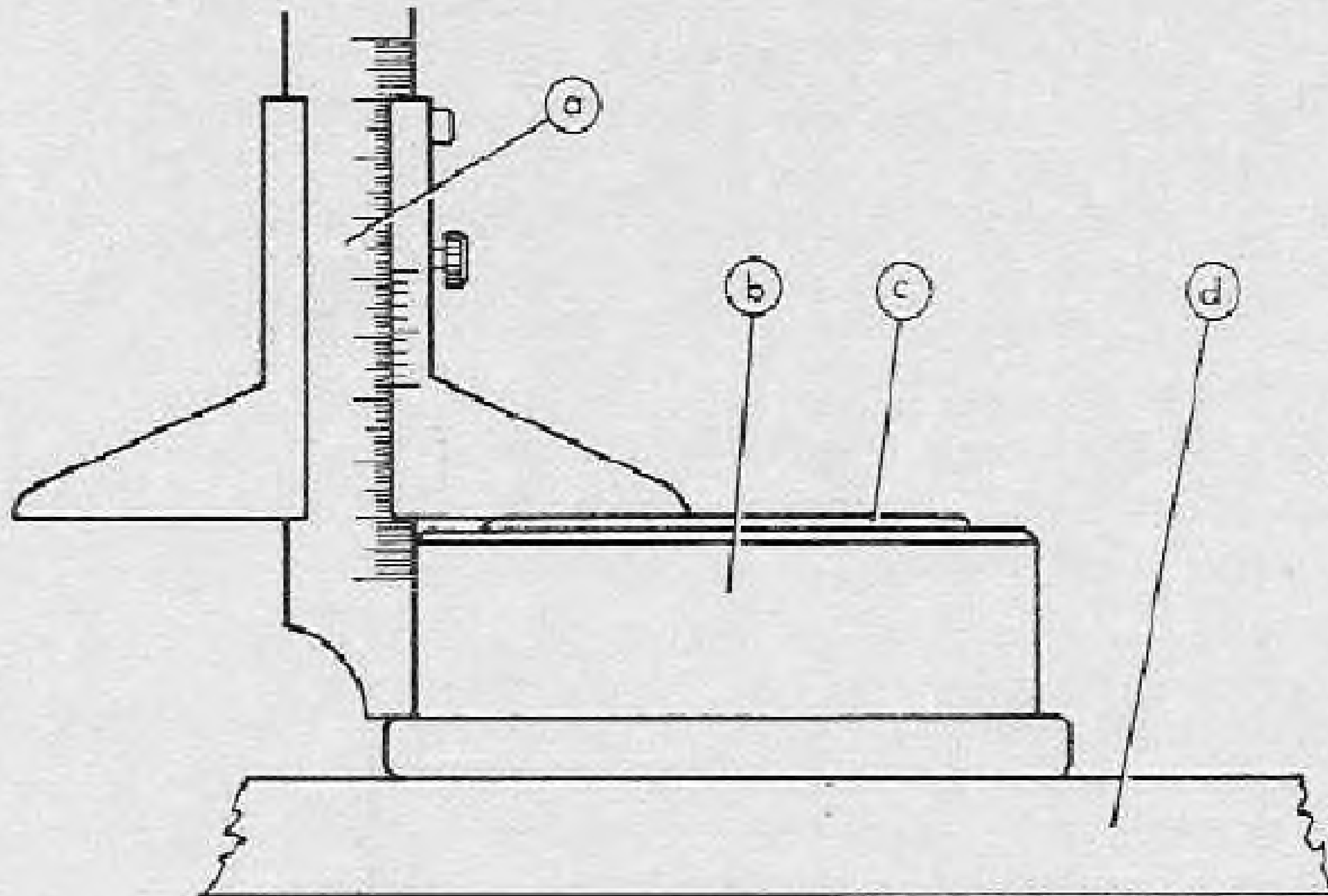


Fig. 71. — Medición de la distancia que media entre la pestaña de la cubeta exterior del cojinete y la cubeta interior del mismo.

a – Calibre de profundidad.
b – Cojinete de doble hilera de bolas.
c – Cubeta interior del cojinete.
d – Superficie de apoyo.

Finalmente se deben apretar las tuercas de fijación del árbol del piñón de ataque y del árbol secundario: bloquear el sistema deslizando el casquillo del sincronizador sobre el engranaje de 4ª y acoplar el engranaje intermediario de la marcha atrás. Empleando la llave de tubo de 46 mm apretar la tuerca del árbol del piñón a una torsión de 15 mKg. (En las unidades Frontales, dicha tuerca se aprieta a 10 mKg). La tuerca del árbol secundario se aprieta luego, con la llave de espitas, a una torsión de 10 mKg.

Desbloquear los árboles y asegurarse de que giren normalmente.

5. Montaje del Árbol Primario.

Quitar el puente DK 165 de la abertura mayor del alojamiento del diferencial. Colocar en su alojamiento, en el extremo del eje, las

dos jaulas de agujas, que se deberán lubricar con grasa Molikote BR2 o Bosch FT-1-V4. Montar el portarrodillos en la campana de rueda libre, procediendo del siguiente modo:

Instalado el portarrodillos en el dispositivo DK 163, enfrentarlo a la campana del mecanismo e introducirlo totalmente por medio de la manija. Aflojar la mariposa del dispositivo hasta que el buje eje haya soltado al portarodillos, y retirar entonces el dispositivo.

Colocar a continuación el árbol primario, introduciéndolo en el orificio de la brida. Enfrentar luego el portarrodillos al extremo ranurado del árbol e introducirlo hasta que llegue al tope.

Montar a continuación la brida con retén radial: colocar el casquillo guía DK 168 sobre el eje para proteger al retén, y deslizar entonces la brida hasta su alojamiento, donde se la asegura con los dos tornillos de cabeza fresada. Trabar estos tornillos mediante muescas practicadas en sus cabezas.

Comprobar que el juego axial del árbol esté comprendido entre 1 y 1,5 mm. Si el juego fuera excesivo y hubiera que reducirlo, colocar arandelas compensadoras entre el asiento de la brida y la superficie de apoyo del eje.

6. Montaje y Regulación del Mecanismo de Accionamiento de Rueda Libre.

Colocar el casquillo roscado sobre el eje del brazo de mando y, desde el exterior de la carcasa, roscarlo a su alojamiento. Montar la zapata de bloqueo en el extremo del brazo, y mientras se la mantiene apoyada en la garganta del manguito del mecanismo, enroscar totalmente el casquillo.

Colocar a continuación la chapa soporte del sistema, haciendo coincidir el orificio estriado con la tuerca del casquillo. Asegurar la chapa con su bulón.

Montar la palanca de mando sobre el eje del brazo, apretando ligeramente el bulón de fijación. Con un destornillador, desde el frente del eje, mover a éste hasta conseguir que el manguito de bloqueo del mecanismo quede introducido en la campana.

Poner el manguito de bloqueo a ras con el borde de la campana y apretar el bulón de la abrazadera de la palanca de mando.

Apoyar la palanca en el perno-tope de la chapa soporte y llevarla luego hasta el otro tope: entre el borde de la campana y la superficie del manguito debe quedar en esas condiciones una luz de aproximadamente 4 mm (fig. 72). Colocar luego el resorte de retorno en la palanca de mando. Tener presente que para efectuar esta regulación el eje secundario debe hallarse en su posición definitiva, es decir que el cojinete oblicuo alojado en la parte posterior de la caja debe apoyar sobre el anillo Seeger interior.

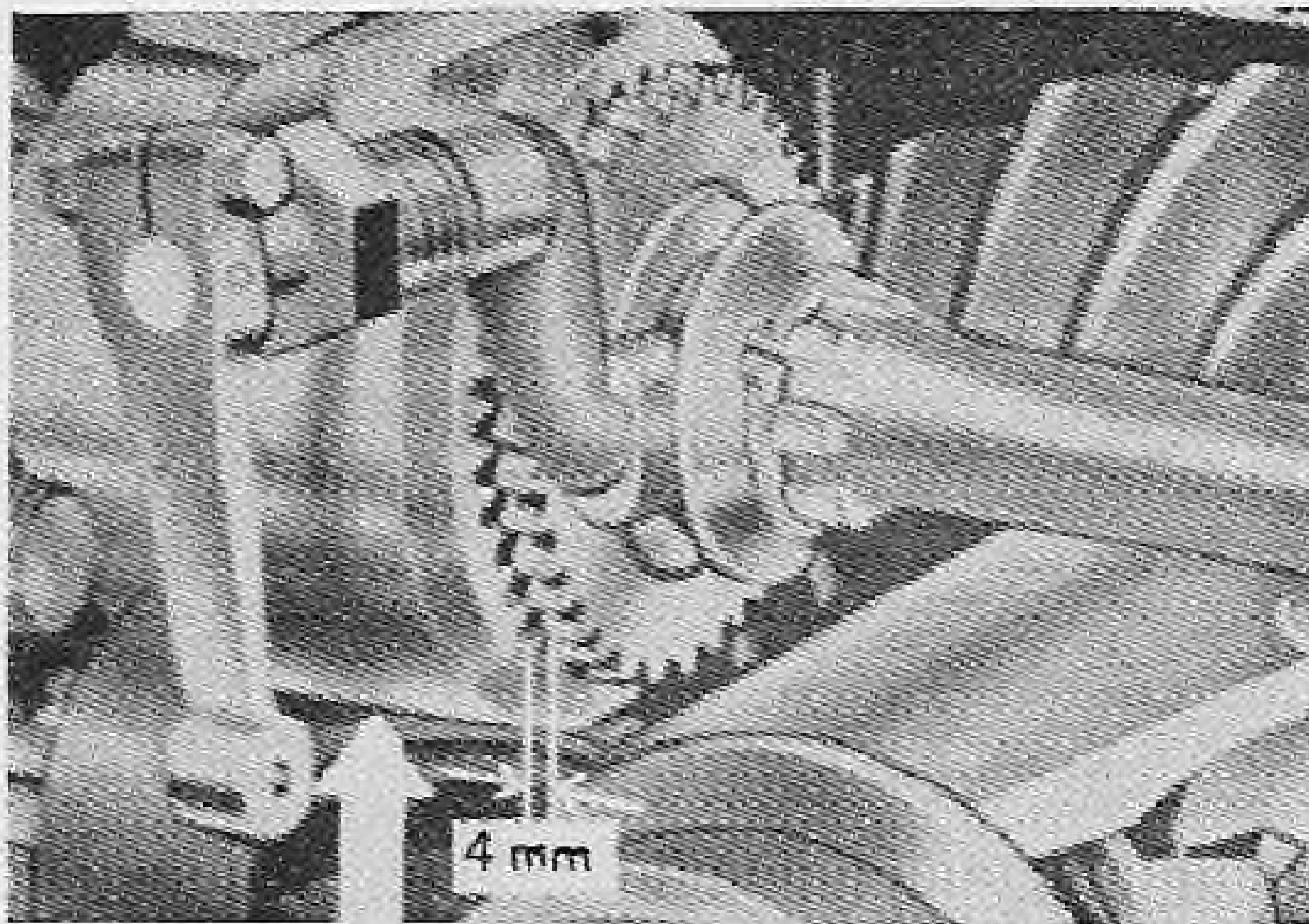


Fig. 72. — Distancia de montaje del manguito de bloqueo del mecanismo de rueda libre.

7. Montaje y Regulación del Diferencial.

Bloquear el árbol del piñón de ataque mediante la prensatraba de brazos circulares DK 165 (*b*, fig. 73) y el extractor DK 165 (*c*).

Introducir el diferencial en su alojamiento mediante la herramienta DK 156, haciendo que descanse sobre los tornillos con mariposa del puente colocado en la abertura menor (*a*, fig. 73).

Instalar el puente en la abertura mayor, previa colocación de la junta a utilizar; asegurarse de que asiente correctamente: un apoyo imperfecto podría inutilizar esta herramienta de precisión. Apretar las dos tuercas hasta 6 mKg.

Montar el comparador centesimal en la ventana de inspección del diferencial (como se vio en la fig. 57). Verificar que el palpador del instrumento apoye libremente sobre el perfil del diente de la corona. Mediante las tuercas mariposa del puente ubicado en la abertura menor graduar la distancia entre el diferencial y el piñón, a fin de que el huelgo entre dientes tenga un valor comprendido entre 0,12 y 0,22 mm.

Teniendo presente que los puentes serán reemplazados por las tapas de las respectivas aberturas, es conveniente que el diferencial sea ubicado en un valor intermedio entre las dos cifras indicadas.

Obtenida de tal modo la posición de trabajo del diferencial, realizar las mediciones para su ajuste, procediendo de la siguiente manera:

Medir la distancia entre la superficie de apoyo del planetario en la corona y la del puente, apoyando sobre este último el calibre

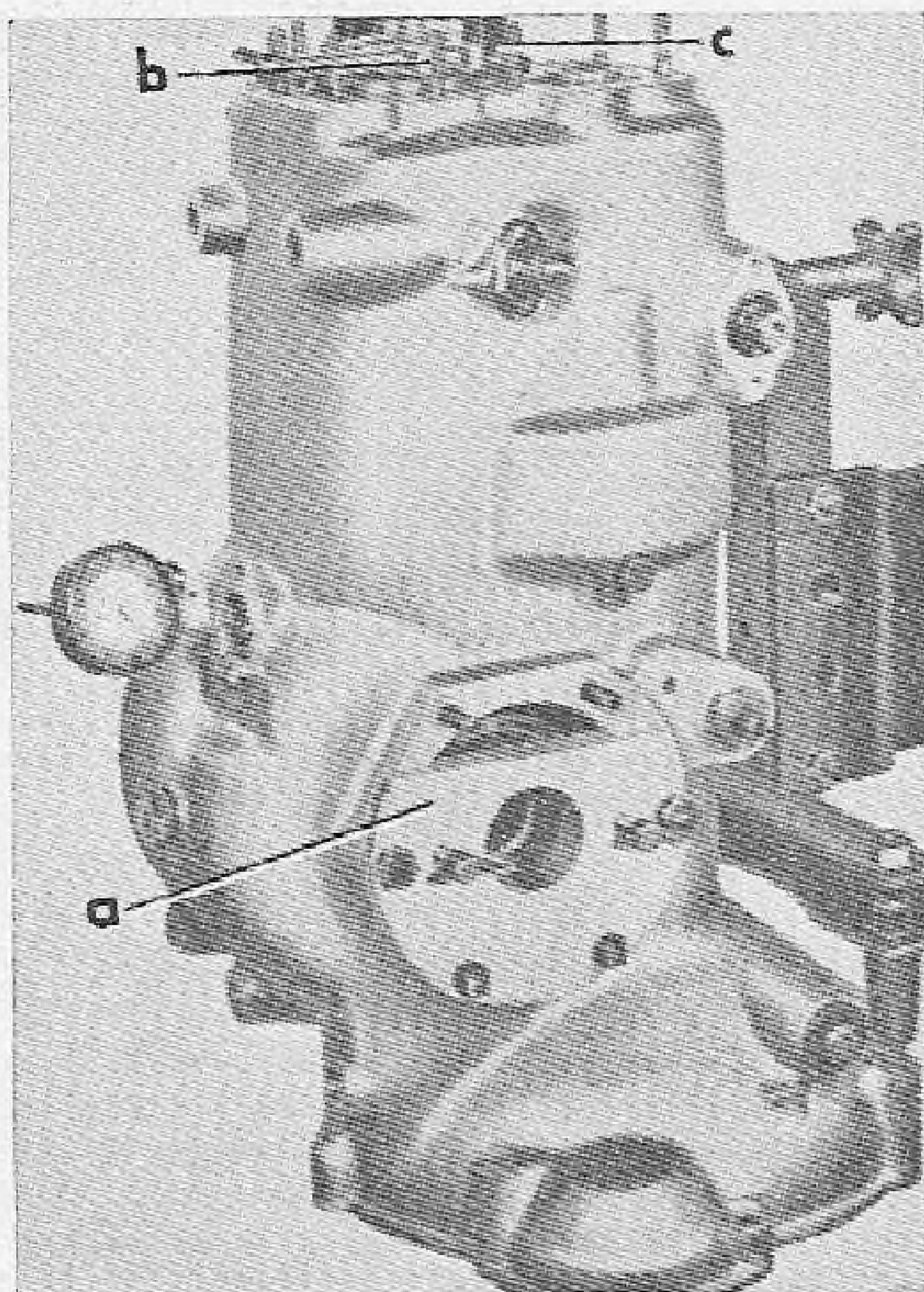


Fig. 73. — **Puente colocado en la abertura menor del diferencial.**

a – **Puente DK 165, con tornillos de regulación.**
b – **Prensatraba DK 165.**
c – **Extractor DK 165.**

de profundidad y corriendo la colisa del mismo hasta la corona (fig. 74). Restar de la cifra obtenida el espesor del puente y tomar nota del resultado de la operación. Por ejemplo:

Distancia medida con el calibre	14,1 mm
Menos espesor del puente	13,0 mm
Diferencia	1,1 mm

Vale decir que la superficie de apoyo del diferencial se encuentra a 1,1 mm más abajo que el nivel de la cara frontal de la abertura mayor.

Tomar a continuación la medida de la altura de la superficie de apoyo del planetario: colocar el puente DK 165 sobre la tapa de mayor diámetro, y con el calibre de profundidad medir la altura

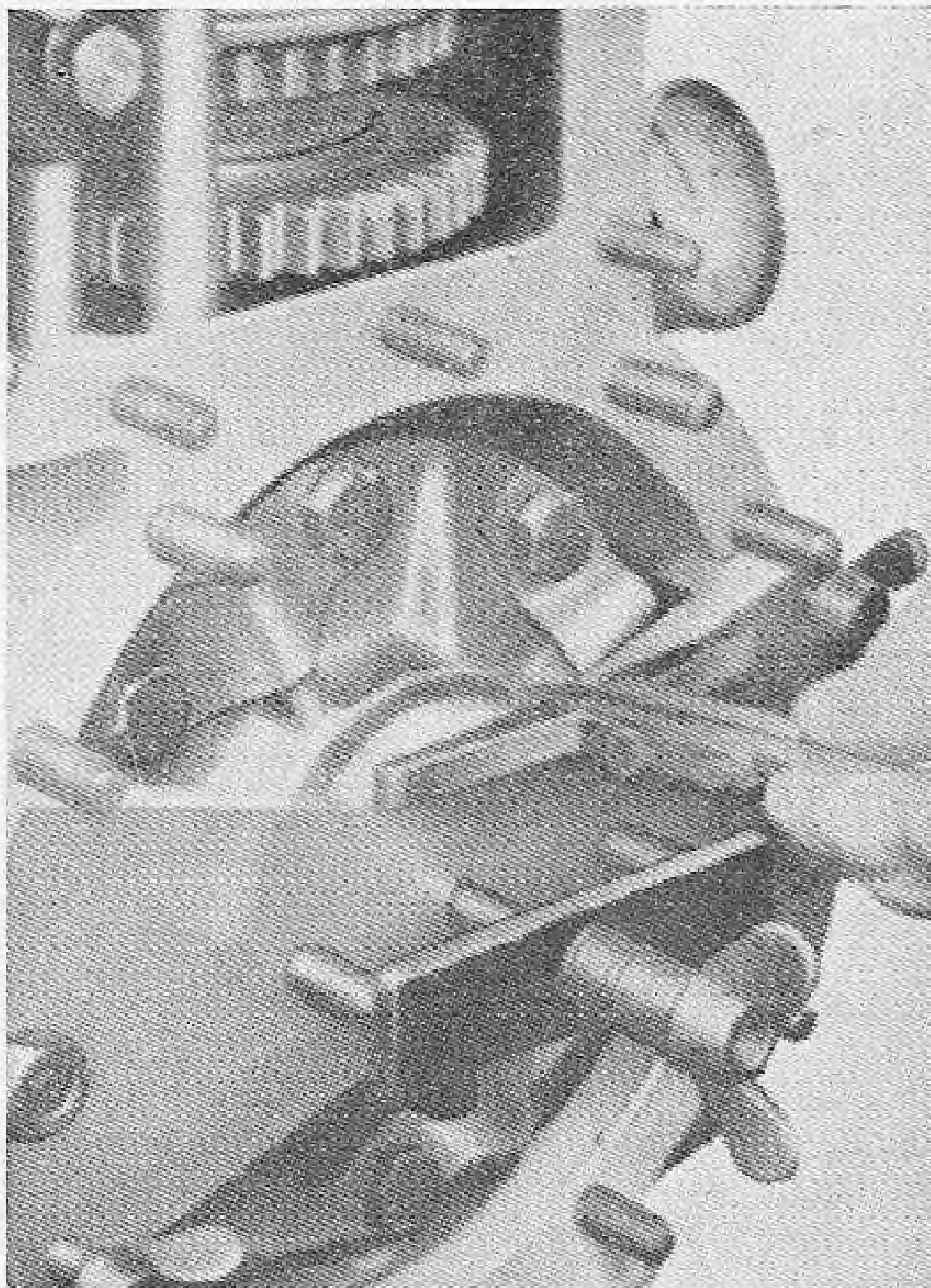


Fig. 74. — Medición de la distancia entre la corona y el puente.

entre el puente y la superficie de apoyo del planetario (fig. 75). Del valor obtenido restar el espesor del puente, como en el siguiente ejemplo:

Espesor del puente	40,00 mm
Menos medición con el calibre	38,00 mm
Diferencia	2,00 mm

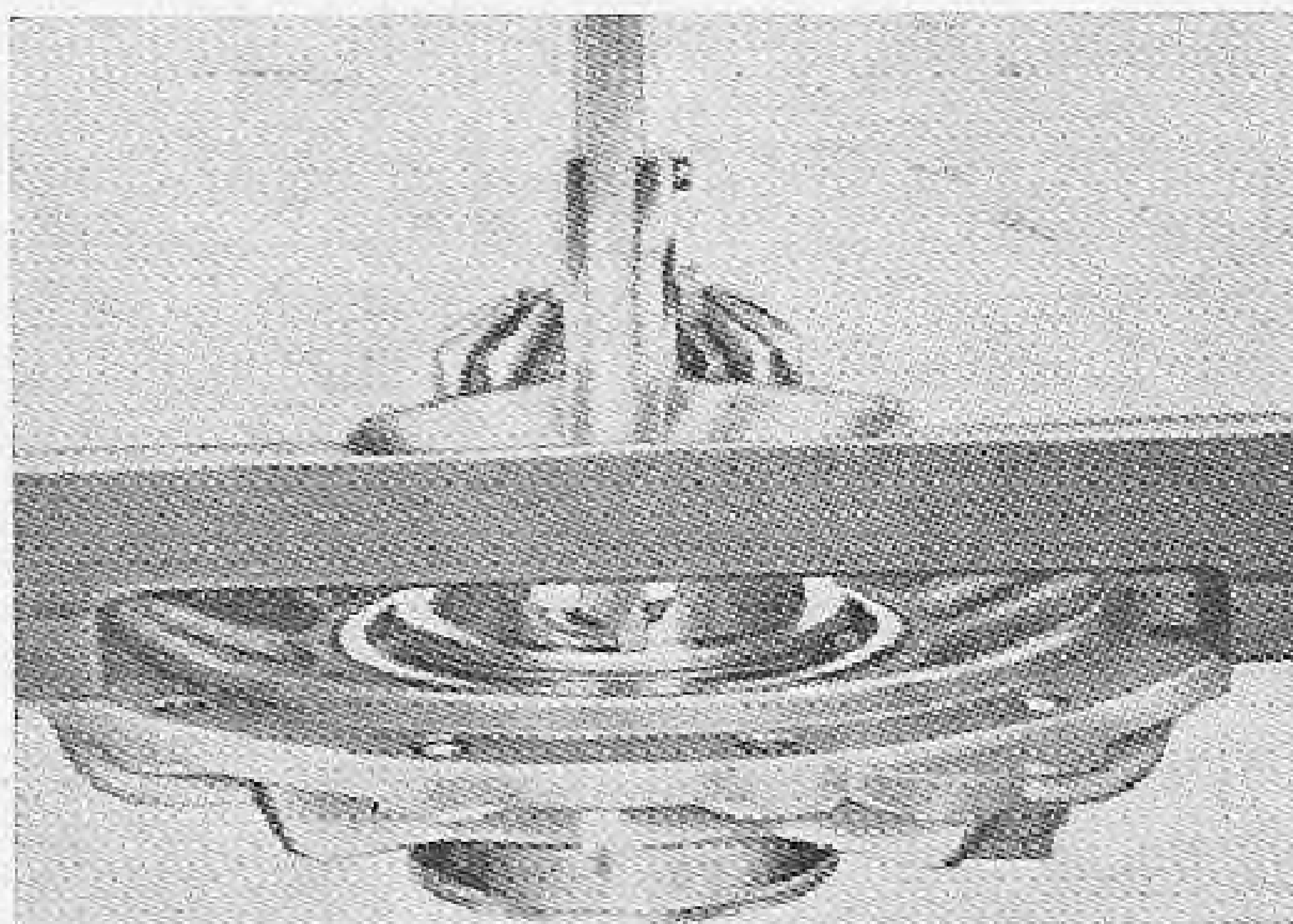


Fig. 75. — Medición de la altura entre el puente y la superficie de apoyo del planetario.

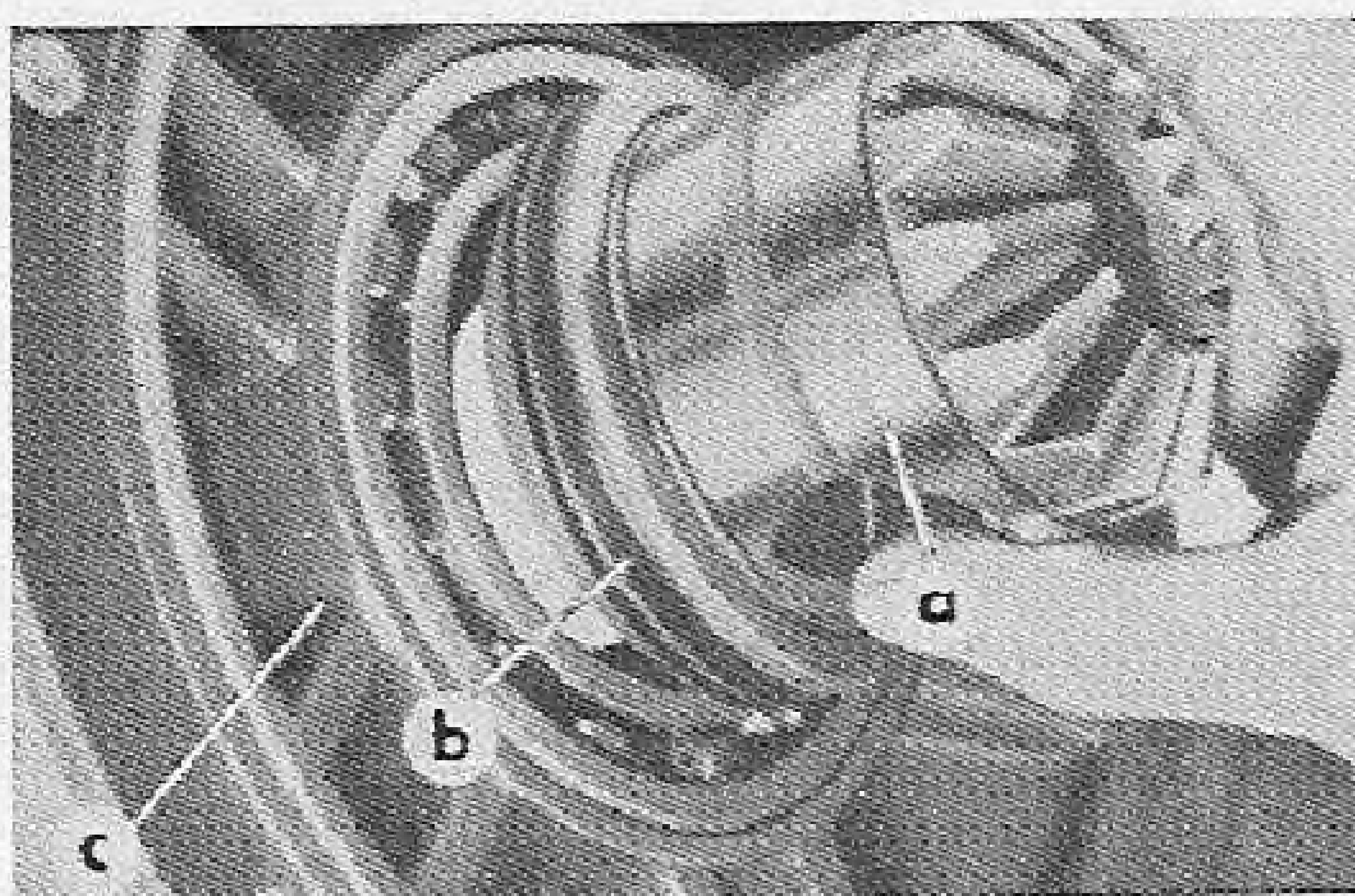


Fig. 76. — Ubicación de las arandelas compensadoras entre planetario y cojinete.

a – Planetario.
b – Arandelas compensadoras.
c – Tapa de la abertura mayor.

O sea que la superficie de apoyo del planetario está 2,00 mm más alta que el nivel de apoyo de la tapa. (Como en las cajas para unidades Frontales las arandelas de compensación van detrás del cojinete de bolas, la medición descrita se efectuará sobre la cubeta interior de dicho cojinete).

Comparando los valores de las diferencias obtenidas mediante las operaciones que se acaban de indicar, se comprobará que es necesario reducir la altura de la superficie de apoyo del planetario, de acuerdo con lo siguiente:

Valor de la diferencia en el planetario	2,00 mm
Menos valor de la diferencia en la corona ...	1,10 mm
Espesor a quitar	0,90 mm

O sea que habrá que suprimir arandelas compensadoras en el planetario hasta totalizar el espesor establecido de 0,90 mm.

Regulación del Espesor de las Arandelas Compensadoras. — Desmontar el planetario de la tapa. Las arandelas compensadoras se encuentran entre el planetario y el cojinete (fig. 76). Del espesor total que ellas representan quitar, como se ha dicho, el equivalente de 0,9 mm, dejando en su lugar las restantes.

Montar el planetario en el cojinete y éste sobre la tapa. Comprobar la altura de la superficie de apoyo; deberá ser, para este caso tomado como ejemplo, de 1,1 mm.

Mediante las operaciones descritas, entonces, se han ubicado las superficies de apoyo de tal modo que, una vez enfrentadas, no modificarán la altura de la corona con respecto al piñón.

Montar las calotas en el planetario (con grasa fibrosa, para evitar que se caigan) y colocar la tapa, quitando para ello el puente instalado en la abertura. Apretar las tuercas de fijación a una torsión de 6 mKg.

Montaje de la Tapa de Menor Diámetro. — Quitar el puente colocado en la abertura y montar el planetario con sus correspondientes calotas y cojinete. Mediante un martillo liviano y un taco circular de material blando (cobre, bronce, aluminio, etc.), golpear la cubeta exterior del cojinete hasta que las superficies de apoyo queden enfrentadas. A continuación colocar la junta.

Medir la profundidad a que ha quedado el cojinete con respecto al nivel de la junta, calculando que ésta cederá 0,1 mm al ser comprimida por la tapa. Esta altura debe ser suplementada con arandelas compensadoras, ya que la tapa tiene una superficie plana.

Instalar la tapa y, previa colocación de arandelas planas elásticas, enroscar las tuercas, apretándolas a una torsión de 6 mKg.

Aplicando el procedimiento ilustrado en la figura 57 y descrito en el texto que la acompaña, comprobar que el huelgo entre dientes del piñón y la corona se encuentre dentro de los valores correctos (0,12 a 0,22 mm). Si el huelgo no se hallara dentro de esos límites, corregir del siguiente modo:

Si el valor fuera menor de 0,12 mm, deberá *alejarse la corona*

del piñón, reduciendo espesor en las arandelas de compensación ubicadas en el planetario de la tapa mayor.

Si el valor fuera mayor de 0,22 mm, deberá *acercarse la corona al piñón*, aumentando espesor en las arandelas compensadoras mencionadas.

Puede estimarse que por cada 0,1 mm de espesor agregado o quitado, el juego de flanco entre piñón y corona se modifica en 0,05 mm, aproximadamente.

Recordar que toda modificación de espesor que se efectúe del lado de la tapa mayor, deberá equilibrarse agregando o quitando arandelas compensadoras por un valor equivalente del lado de la tapa de menor diámetro. Verificar que los satélites y planetarios no queden demasiado ajustados. Si así fuese, quitar arandelas del lado de la tapa menor, en espesores de 0,1 mm, hasta lograr el juego correcto. Verificar después, nuevamente, el juego de flanco.

8. Montaje del Mecanismo de Mando de la Caja de Velocidades.

Introducir el eje de horquilla de la marcha atrás en el orificio de la cara trasera de la caja. Retirar las herramientas *b* y *c* (fig. 73).

Montar en el eje la pieza de arrastre, la horquilla y las arandelas separadoras, comprobando que el espesor de éstas sea el adecuado para evitar que el engranaje intermediario roce con el de 1ª del árbol del piñón de ataque.

Colocar en el extremo del eje la herramienta DK 170 y moverlo para llevar las fresaduras practicadas en él a la posición conveniente. Enroscar los bulones de fijación de la pieza de arrastre y de la horquilla, y apretarlos a una torsión de 1,5 mKg. Colocar en los bulones el alambre de seguro.

Colocar a continuación en el extremo del eje de horquilla de 1ª y 2ª la herramienta DK 170. Para hacer pasar a este eje por el orificio de la cara trasera de la caja, se debe utilizar la herramienta DK 151, con la que se ejerce presión sobre el pitón de bloqueo del eje (fig. 77).

Montar en el eje la pieza de arrastre y la horquilla, que se fijarán en la misma forma descrita para el eje de marcha atrás.

Colocar luego el eje de 3ª y 4ª según el mismo procedimiento indicado para el de 1ª y 2ª, instalando primero la horquilla y luego la pieza de arrastre. Antes de fijar la pieza de arrastre, instalar el eje de cambios.

Poner el pitón de bloqueo del eje de marcha atrás, con su correspondiente resorte, y luego montar la junta y la tapa de la caja. Las tuercas de fijación, que llevan arandelas planas elásticas, se aprietan a una torsión de 3 mKg.

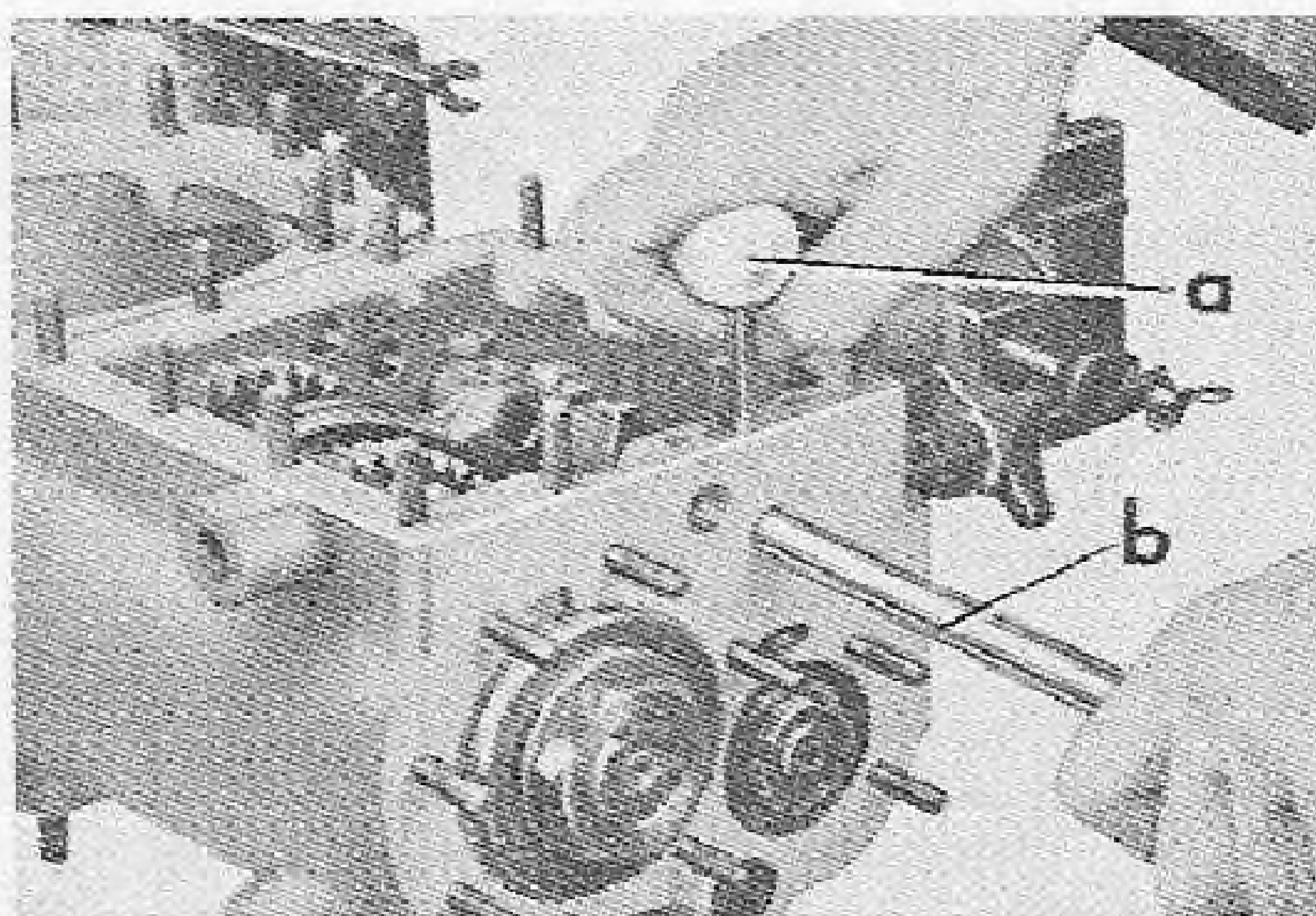


Fig. 77. — Montaje del eje de horquilla de 1ª y 2ª.

a – Herramienta DK 151.
b – Eje de horquilla de 1ª y 2ª.

9. Montaje de la Tapa Trasera.

Comprobar que la arandela correspondiente al cojinete del eje secundario sea de un espesor tal que quede a ras de la superficie de la junta.

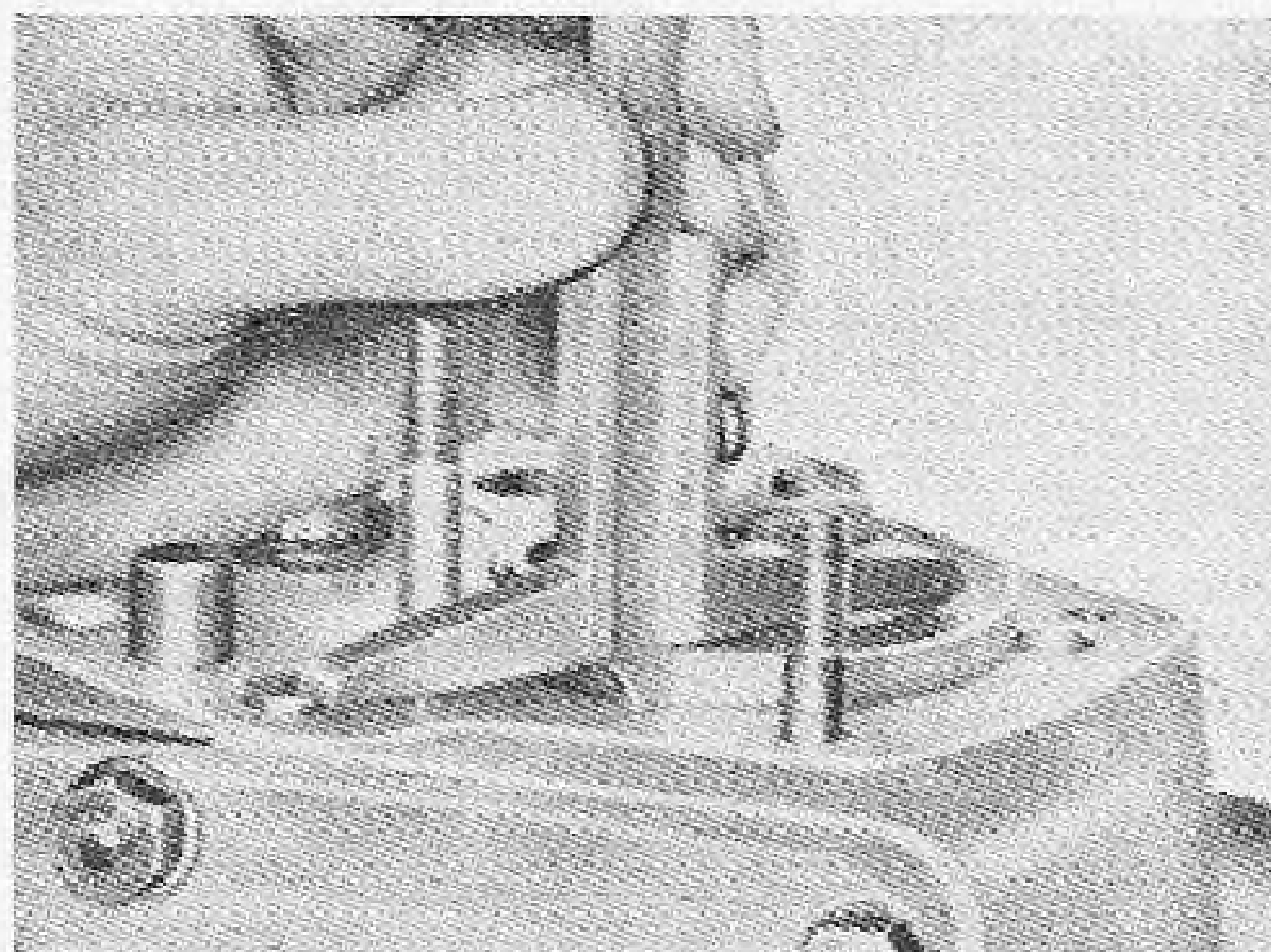


Fig. 78. — Medición de la altura de la pestaña de la cubeta exterior del cojinete.

El espesor de la arandela que aprieta al cojinete de doble hilera de bolas contra la caja, se debe calcular como para obtener un "tiraje" de 0,10 mm al estar colocada y apretada la tapa. Medir la altura de la pestaña de la cubeta exterior del cojinete sobre la junta (fig. 78) y la profundidad del alojamiento de la pestaña en la tapa (fig. 79). De esta última dimensión restar la altura de la pestaña; el resultado obtenido será el espesor de la arandela a colocar.

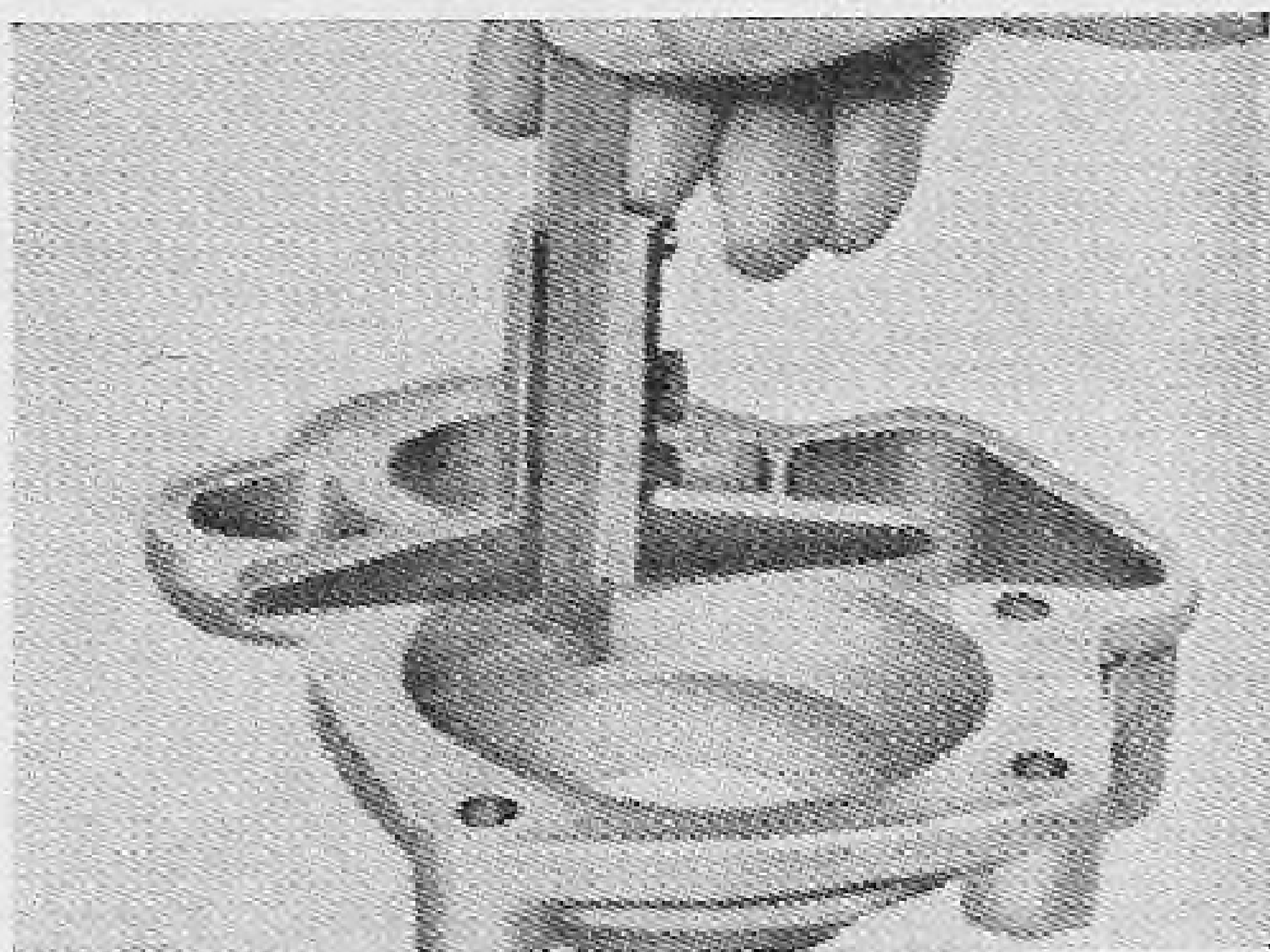


Fig. 79. — **Medición de la profundidad del alojamiento de la pestaña en la tapa trasera.**

Colocar la tapa y asegurarla con dos de las tuercas (diametralmente opuestas), que se apretarán a una torsión de 3 mKg. Aflojar entonces una de las tuercas y verificar con una sonda si se ha logrado el "tiraje" necesario. Si así fuera, asegurar definitivamente la tapa apretando las tuercas de fijación a 3 mKg.

10. Regulación del Eje de Cambios.

Esta regulación, que sólo se efectúa en las cajas de velocidades para vehículos Frontales, se obtiene por medio del ajuste del buje roscado que se encuentra sobre el eje de cambios, en la carcasa.

Desplazar el eje y enroscar el buje hasta que el eje quede bloqueado. Desenroscar entonces lentamente el buje hasta liberar al eje, que por sí solo se deslizará hacia afuera.

Medir el huelgo entre la caja y la superficie de apoyo del buje. A la dimensión obtenida se le suma 0,20 mm, lo que dará el espesor de la arandela a colocar.

La presión de frenado de la bolilla sobre el eje se regula mediante el tapón central del buje roscado: en el eje de cambios debe notarse un efecto de frenado suave al llevarlo a la posición de marcha atrás, y la acción del resorte deberá hacer que el eje se deslice hacia afuera.

11. Montaje de la Caja de Velocidades.

El montaje de la caja en el vehículo se lleva a cabo efectuando, en orden inverso, las mismas operaciones indicadas para el desmontaje.

Una vez montada, cargar la caja con 2,5 litros de aceite para engranajes SAE 80 ó 90. No usar en ningún caso aceite hipoidal.

12. Montaje de la Palanca de Mando Sobre el Eje de Cambios.

En las cajas de velocidades para las unidades Sedan y Universales, montar la palanca de manera que el extremo de unión a la varilla de mando quede a la altura del borde superior de la tapa de la caja. Comprobar que pueda trabajar libremente, sin impedimento alguno en su recorrido.

En las cajas para unidades Frontales el extremo de unión a la varilla de mando debe quedar hacia arriba, con una inclinación de aproximadamente 10° hacia la parte trasera de la caja. Verificar la libertad de funcionamiento.

En los Sedan y Universales las varillas de conexión entre la palanca de cambios en la caja y el tubo solidario a la palanca de cambios en el volante, están provistas de un acoplamiento elástico que amortigua y absorbe la vibración del motor, impidiendo que la misma sea trasmitida a la palanca del volante. Dicho acoplamiento se debe mantener perfectamente limpio, lubricado y protegido por su guardapolvo de goma.

Las varillas de conexión que se emplean en las unidades Frontales son de longitud graduable. Ésta se regulará en forma tal que el recorrido de la palanca de cambios del volante coincida con el desplazamiento necesario para obtener los distintos cambios de marcha y permita, asimismo, el normal funcionamiento del eje de cambios en la caja.

Estando montadas las varillas de conexión, los movimientos del sistema de palancas deben estar libres de toda obstrucción o impedimento en la totalidad de su recorrido. Si no fuera así, corregir la posición de la palanca en el eje de cambios hasta lograr la condición antedicha.

13. Montaje y Regulación del Mecanismo Selector de Cambios.

En los Sedan y Universales montar la varilla *g* (fig. 80) en el extremo del eje de cambios *a*, sin apretar la contratuerca, y conectar el extremo plástico del cable flexible de mando *h*.

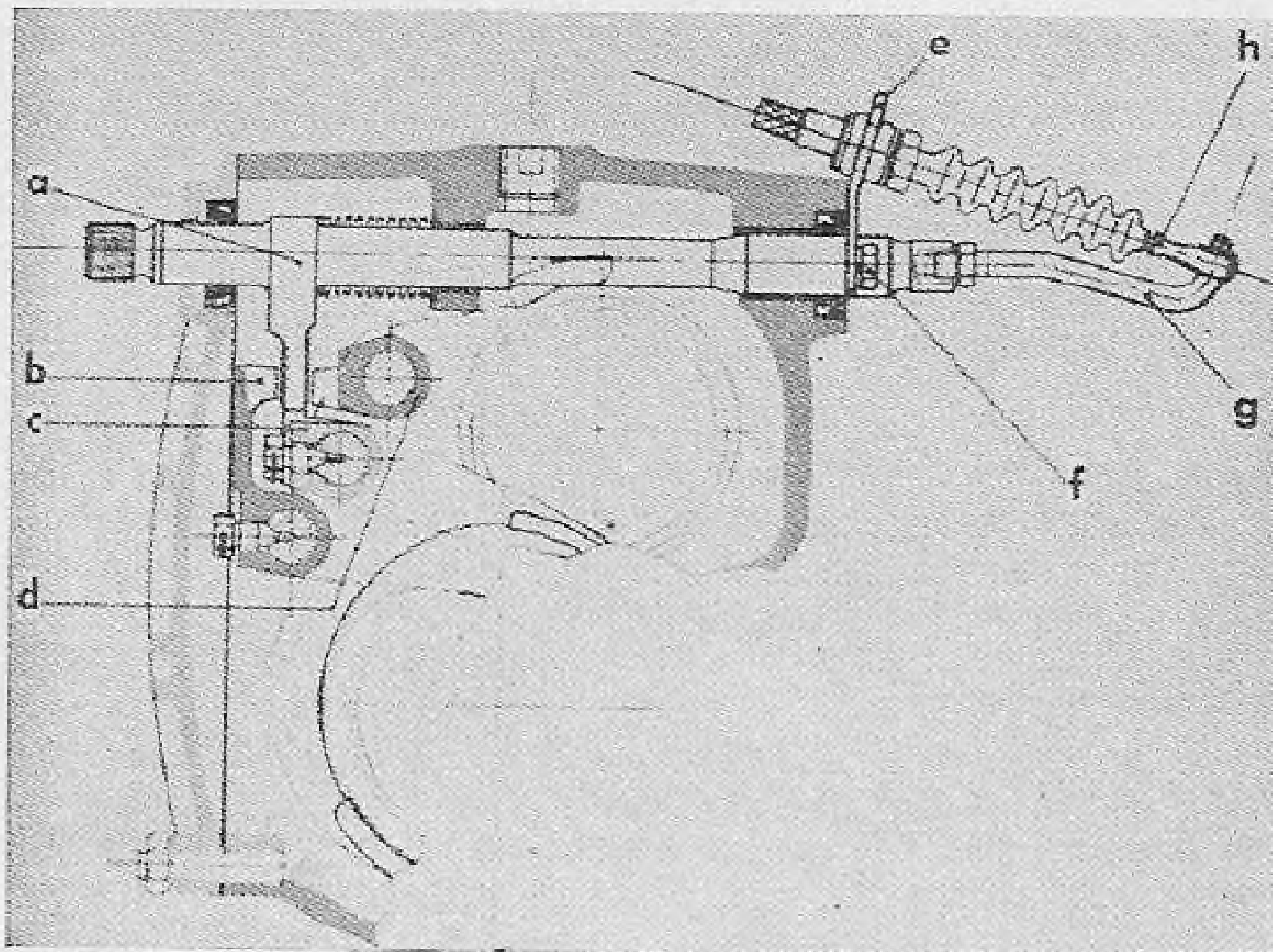


Fig. 80. — Mecanismo selector de cambios de las unidades Sedan y Universales.

a – Eje de cambios.
b – Pieza de arrastre para 3ª y 4ª.
c – Pieza de arrastre para 1ª y 2ª.
d – Pieza de arrastre para marcha atrás.
e – Soporte para el extremo del cable de mando.
f – Tornillo exagonal.
g – Varilla roscada del eje de cambios.
h – Cable de mando.

Colocar la palanca de cambios del volante en una de las marchas y verificar si el eje de cambios en la caja ha sido desplazado a la posición correspondiente a esa marcha. Corregir, si fuera necesario, enroscando o desenroscando la varilla *g*. Logrado el ajuste correcto, apretar la contratuerca, y montar el extremo plástico del cable de mando sobre la varilla *g*, fijándola mediante arandela y pasador.

En las unidades Frontales conectar el extremo del cable flexible de mando, enroscándolo en el eje de cambios de la caja, y apretar

la contratuerca. El recorrido se regula en la conexión del otro extremo del cable, donde se une con el tubo solidario a la palanca de cambios del volante. Enroscando o desenroscando esta unión se ajustará el recorrido a la medida requerida. El mencionado tubo solidario a la palanca se encuentra en la cabina de conducción, y a la altura de los pedales se halla el manguito de cabeza esférica, donde va montado el extremo regulable del cable de mando.

14. Posición de la Palanca de Cambios en el Volante de Dirección.

Las distintas marchas se conectan en la caja de velocidades llevando la palanca de cambios del volante de dirección a las diversas posiciones ilustradas en la figura 81.

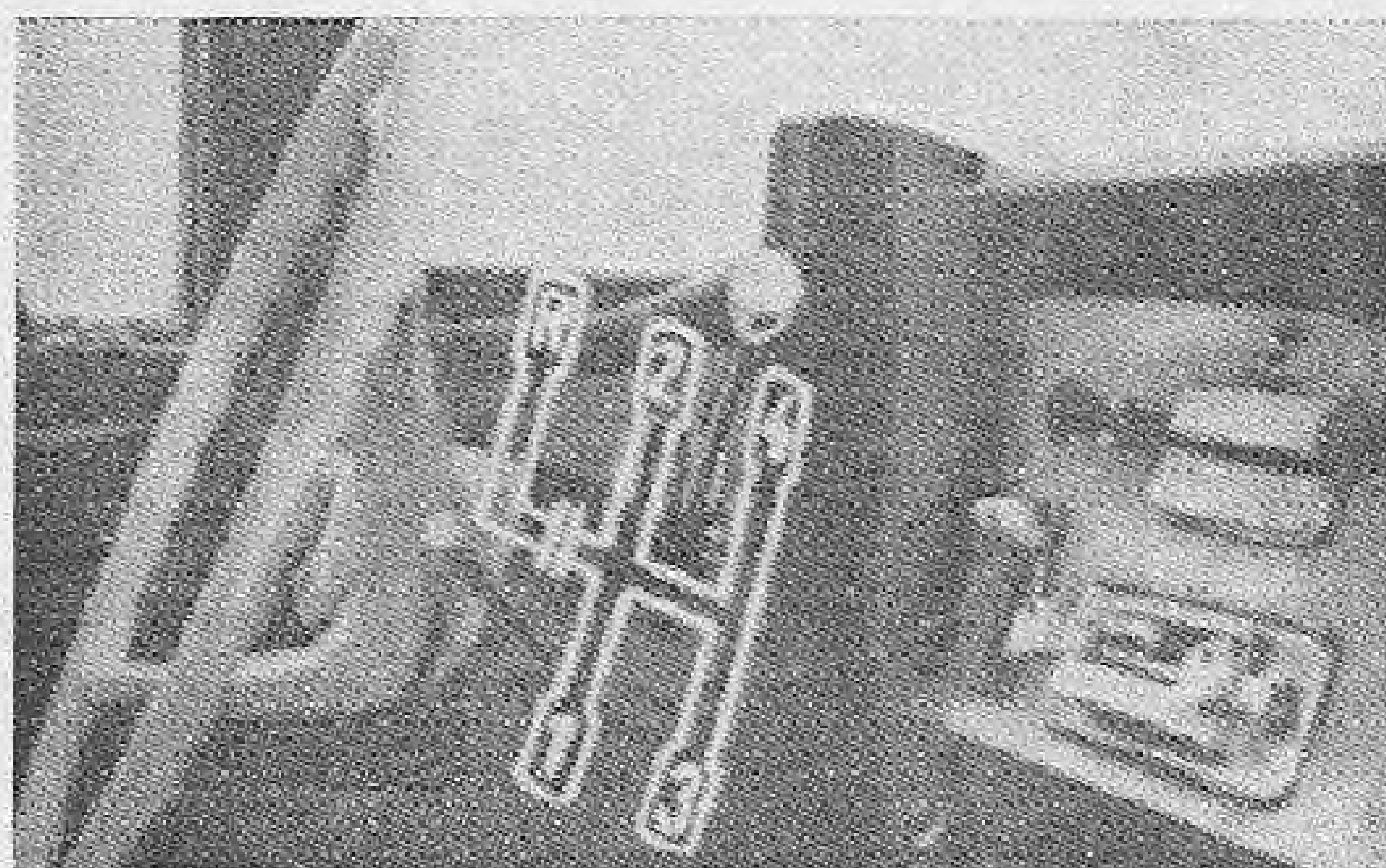


Fig. 81. — Posiciones de la palanca de cambios del volante para acoplar las distintas marchas en la caja de velocidades.

La marcha atrás, en los Sedan y Universales, se coloca ejerciendo presión sobre la palanca *hacia* el centro de giro y llevándola en seguida a la posición ilustrada. En los Frontales se ejerce presión en sentido contrario al centro de giro antes de ubicar la palanca en la posición de marcha atrás.

IV. SISTEMA DE COMBUSTIBLE

IV. SISTEMA DE COMBUSTIBLE

En las unidades Sedan AU 1000 (4p y 2p) y Universales AU 1000, la alimentación de combustible al carburador se efectúa por medio de una bomba de combustible neumática. En las unidades Frontales AU 1000 la alimentación se hace por gravedad: una válvula magnética de retención intercalada en la línea de alimentación sólo permite que circule el combustible cuando la llave de contacto cierra el circuito eléctrico.

En todas las unidades se emplea el carburador Solex 40 ICB o 40 CIB.

TANQUE DE COMBUSTIBLE

El tanque, en los Sedan y Universales, tiene una capacidad de 46 litros y se encuentra en la parte posterior del vehículo, debajo del

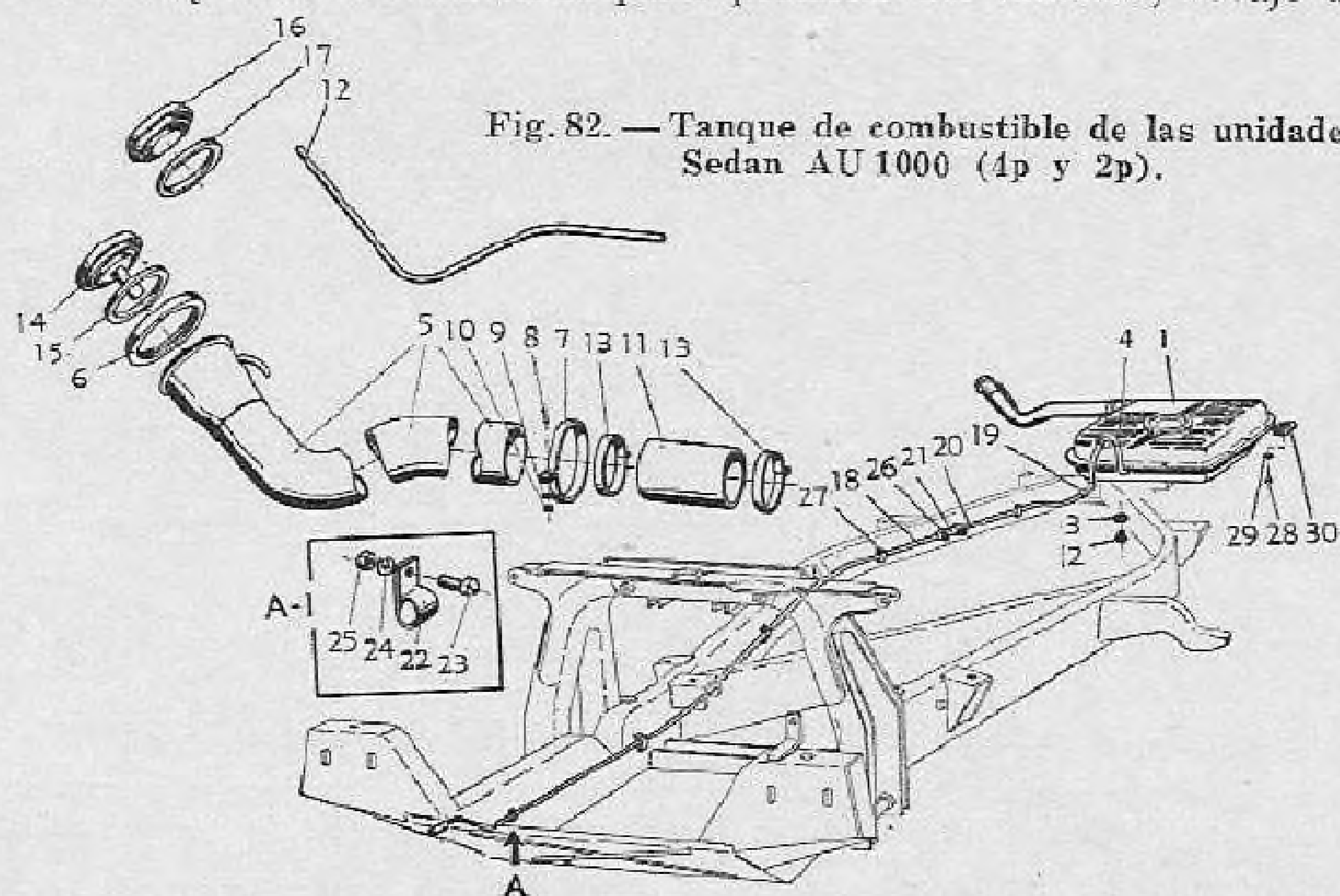


Fig. 82. — **Tanque de combustible de las unidades Sedan AU 1000 (4p y 2p).**

1 – Depósito de combustible.
2 – Tapón.
3 – Anillo-junta.
4 – Caño flexible.

(Sigue)

(Continuación)

5 – Caño de carga completo.
6 – Arandela para caño de carga.
7 – Abrazadera para caño de carga.
8 – Tornillo exagonal.
9 – Arandela de presión.
10 – Tuerca exagonal.
11 – Caño de goma.
12 – Caño de aireación.
13 – Abrazadera.
14 – Tapa del caño de carga, con llave.
15 – Junta de la tapa.
16 – Tapa del caño de carga, sin llave.
17 – Junta de la tapa.
18 – Caño de combustible delantero.
19 – Caño flexible.
20 – Caño de combustible trasero.
21 – Caño de goma para unión.
22 – Abrazadera.
23 – Tornillo.
24 – Arandela de presión.
25 – Tuerca exagonal.
26, 27 – Abrazadera.
28 – Tornillo.
29 – Abrazadera.
30 – Tuerca para el tornillo 28.
A – Ver detalle ampliado en el recuadro A-1.

baúl portaequipaje (figs. 82 y 83). La función del "mezclador" de que están provistos, ha sido explicada ya en la sección Motor ("Carga de Combustible").

Fig. 83. — Tanque de combustible de las unidades Universal AU 1000.

(Las letras con una flecha muestran la ubicación del subconjunto que, en detalle ampliado, se identifica con la misma letra encerrada en un círculo.)

1 – Depósito de combustible.
2 – Anillo-junta.
3 – Tapón.
4 – Tubo pescador.
5 – Caño de unión con ojal para tubo pescador. *(Sigue)*

(Continuación)

6 – Anillo-junta.
7 – Caño de carga completo.
8 – Arandela para caño de carga.
9 – Caño de aireación.
10 – Tapón para caño de aireación.
11 – Caño de goma.
12, 13 – Abrazadera.
14 – Tapa del caño de carga.
15 – Junta.
16 – Suplemento de goma.
17 – Tacos de goma.
18 – Junta del tapón de drenaje.
19 – Manguito de goma.
20 – Suplemento de fieltro.
21 – Suncho de fijación.
22 – Perno.
23 – Tornillo cilíndrico.
24 – Perno.
25 – Perno con rosca.
26 – Caño de combustible delantero.
27 – Caño de combustible trasero.
28, 29 – Unión de goma.
30 – Abrazadera.
31 – Tornillo cilíndrico.
32 – Arandela de presión.
33 – Tuerca exagonal.
34, 35 – Abrazadera.

En el tanque se incluye el "trasmisor" del indicador de nivel de combustible, que se puede inspeccionar o desmontar desde el piso del baúl portaequipaje. La altura del "trasmisor" puede variar según la profundidad del tanque. La figura 84 muestra cómo está conectado con el tablero de instrumentos.

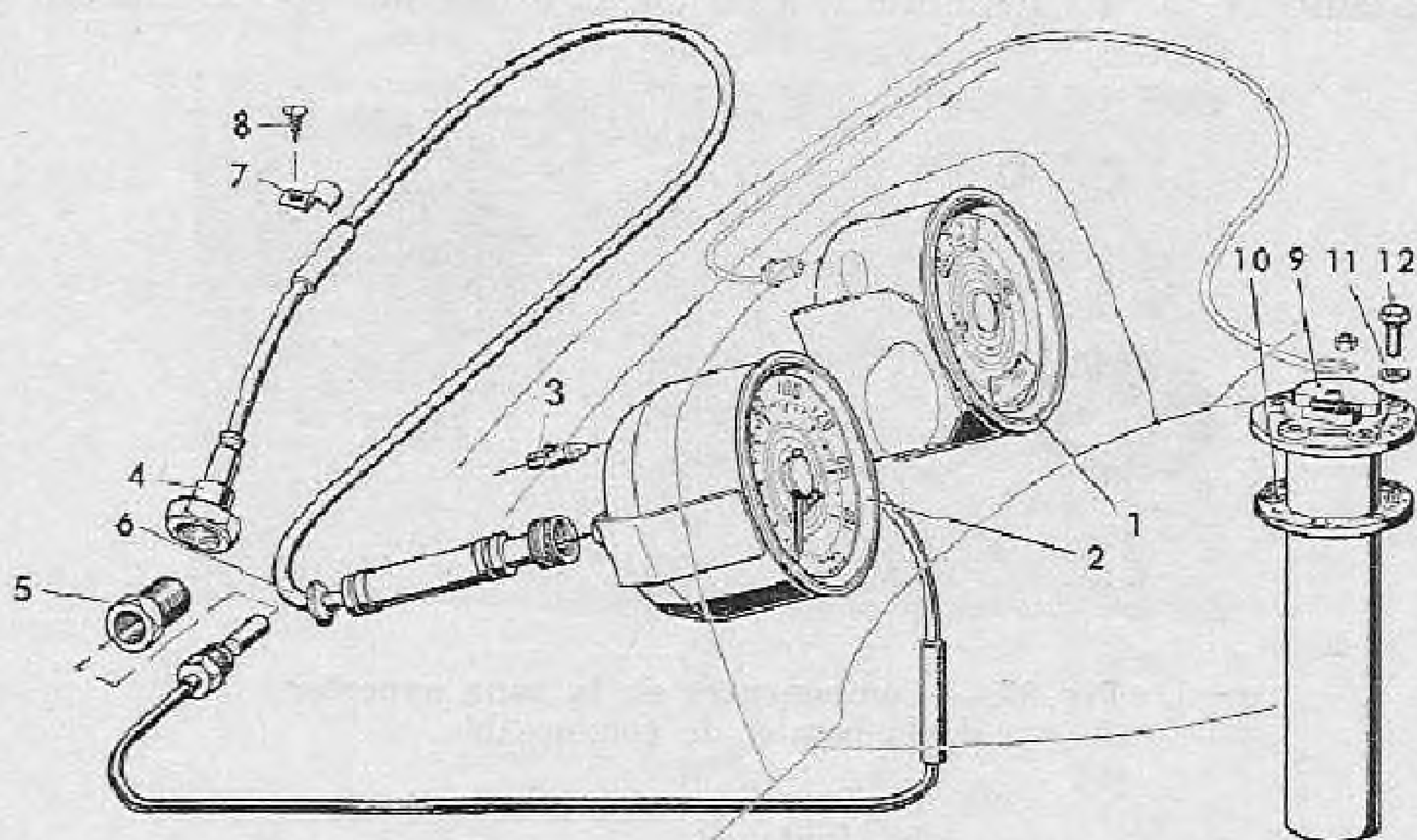


Fig. 84. — Instrumentos de control y sus elementos relacionados.

1 – Instrumento combinado: indicador de nivel de combustible y teletermómetro.
2 – Cuentakilómetros/velocímetro.
3 – Lámpara de iluminación del cuentakilómetros/velocímetro.
4 – Trasmisión flexible del cuentakilómetros/velocímetro. *(Sigue)*

(Continuación)

5 – **Pieza de unión para el bulbo del teletermómetro.**
6 – **Manguito de goma.**
7 – **Grapa de fijación para la trasmisión flexible.**
8 – **Tornillo.**
9 – **"Trasmisor" del indicador de nivel de combustible.**
10 – **Junta de corcho.**
11 – **Arandela de fibra.**
12 – **Tornillo exagonal.**

En las unidades Frontales el tanque tiene 42 litros de capacidad, es cilíndrico y se encuentra debajo del capot. En la cabina, abajo y a la derecha del conductor, está la manija de la llave de paso del tanque. La aleta de esta manija, cuando el tanque está lleno, va colocada hacia abajo. Cuando la carga de combustible se haya reducido a sólo 6 litros, la aleta de la manija debe hacerse girar hacia la izquierda (posición "Reserva") si el conductor desea continuar la marcha sin cargar combustible inmediatamente. Este sistema tiene la finalidad de suplir la falta de indicador de combustible, pues las unidades Frontales no están equipadas con dicho instrumento.

BOMBA DE COMBUSTIBLE

La bomba de combustible está en el costado derecho del motor, del lado de las lumbreras de admisión y a la altura del cárter del cilindro Nº 3. Es neumática, vale decir, accionada por las sucesivas

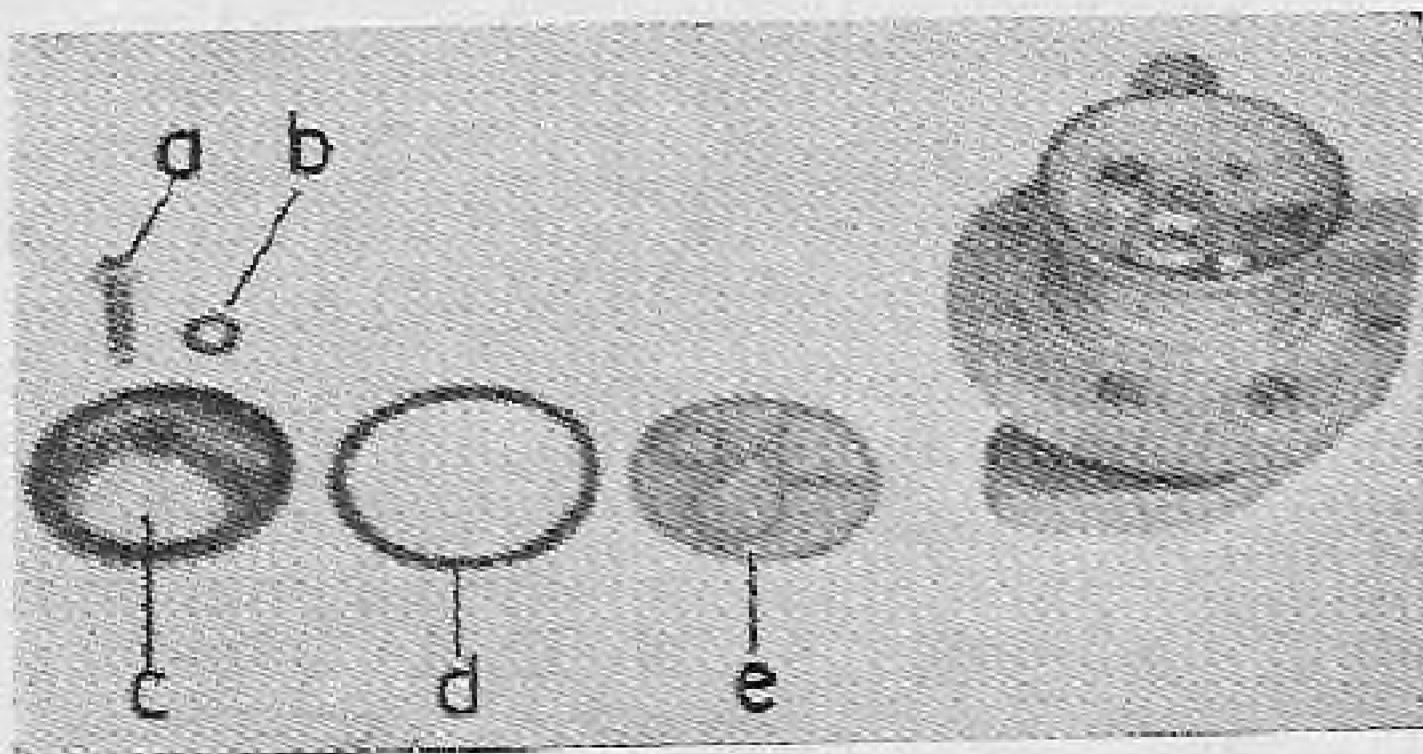


Fig. 85. — **Componentes de la tapa superior de la bomba de combustible.**

a – **Tornillo exagonal.**
b – **Junta.**
c – **Tapa.**
d – **Junta de la tapa.**
e – **Filtro.**

presiones y depresiones que se producen en el cárter del cilindro. Las figuras 85 y 86 muestran los elementos componentes, y la figura 87 ilustra una vista en corte de la bomba.

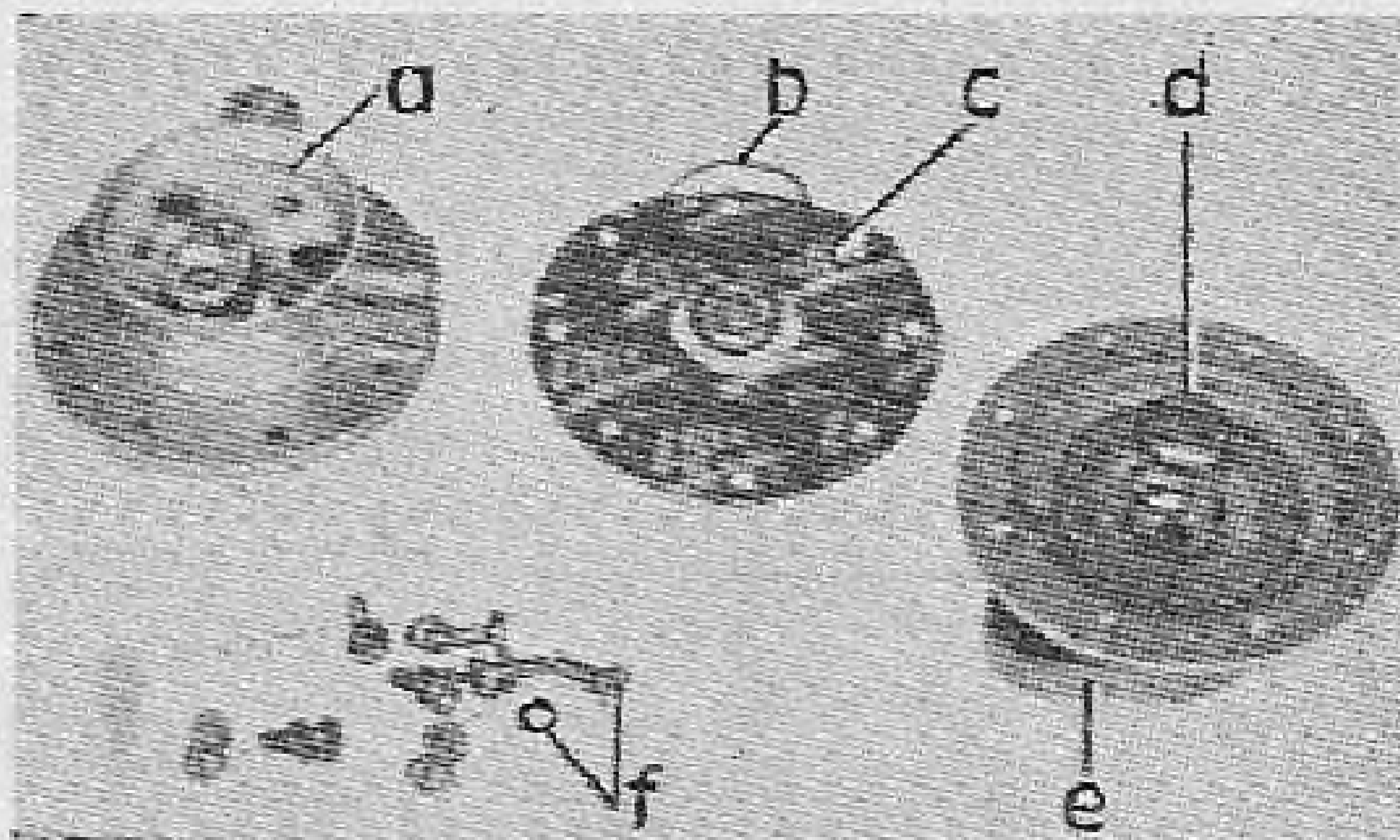


Fig. 86. — Diafragma (membrana) de la bomba de combustible.

a – Parte superior de la bomba.
b – Muelle cónico del diafragma.
c – Diafragma.
d – Muelle cilíndrico del diafragma.
e – Parte inferior de la bomba.
f – Tornillos cabeza lenteja con arandelas de presión.

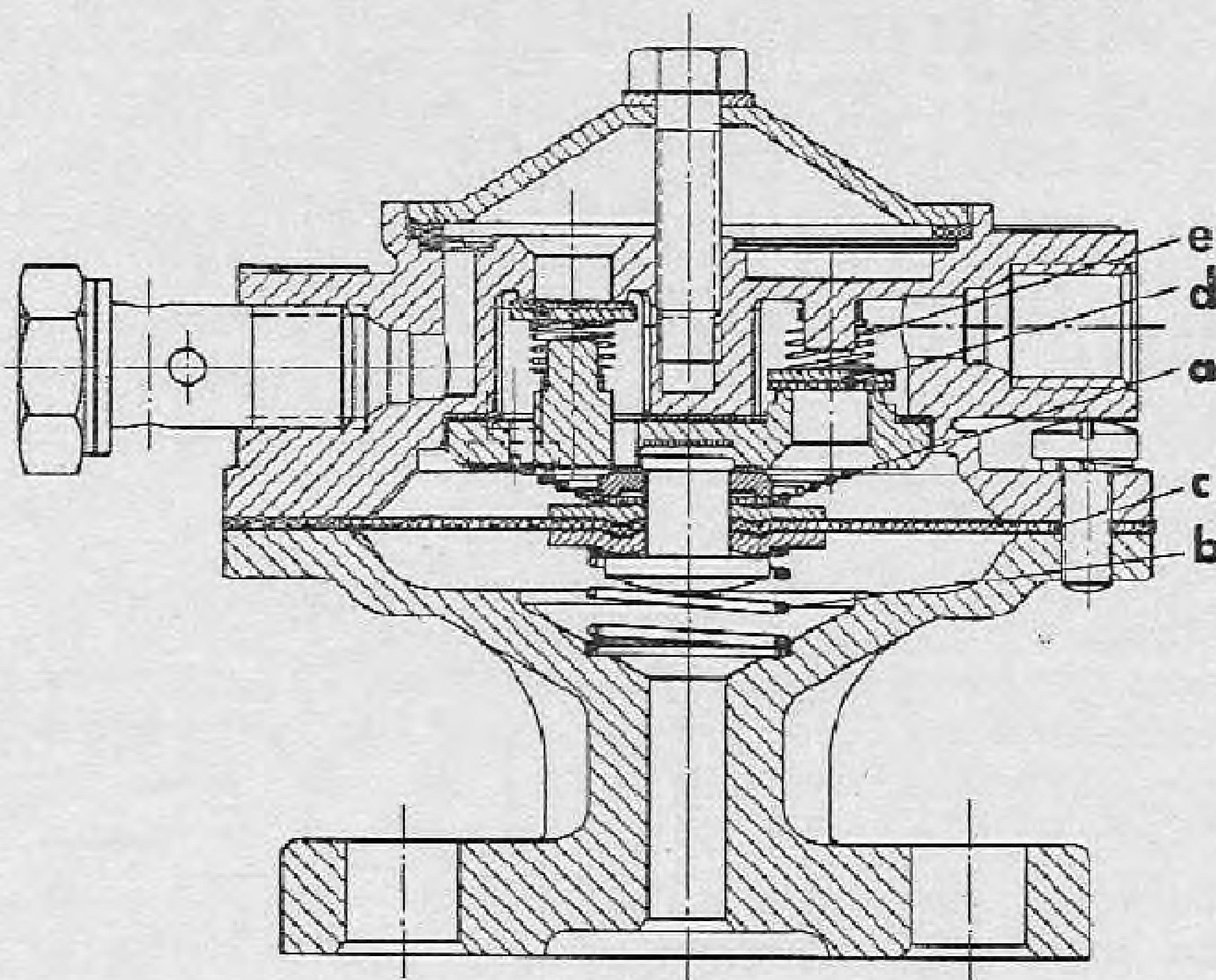


Fig. 87. — Vista en corte de la bomba de combustible.

a – Muelle cónico del diafragma (débil).
b – Muelle cilíndrico del diafragma (fuerte).
c – Diafragma.
d – Placas de válvulas.
e – Resorte de válvula.

INSPECCIÓN. — Desmontar la bomba y desarmarla. Comprobar que el diafragma no esté agrietado ni deformado. Las superficies de apoyo de las placas de válvulas no deben estar desgastadas, ni deformados los asientos del plato de válvulas.

Las superficies de cierre de ambos cuerpos de la bomba han de aparecer completamente lisos, planos y sin irregularidades. Si hubiera que rectificarlos, colocar una hoja de tela esmeril de grano fino (Nº 000) sobre una superficie plana y repasar la cara de asiento del cuerpo de la bomba en la forma que muestra la figura 88.

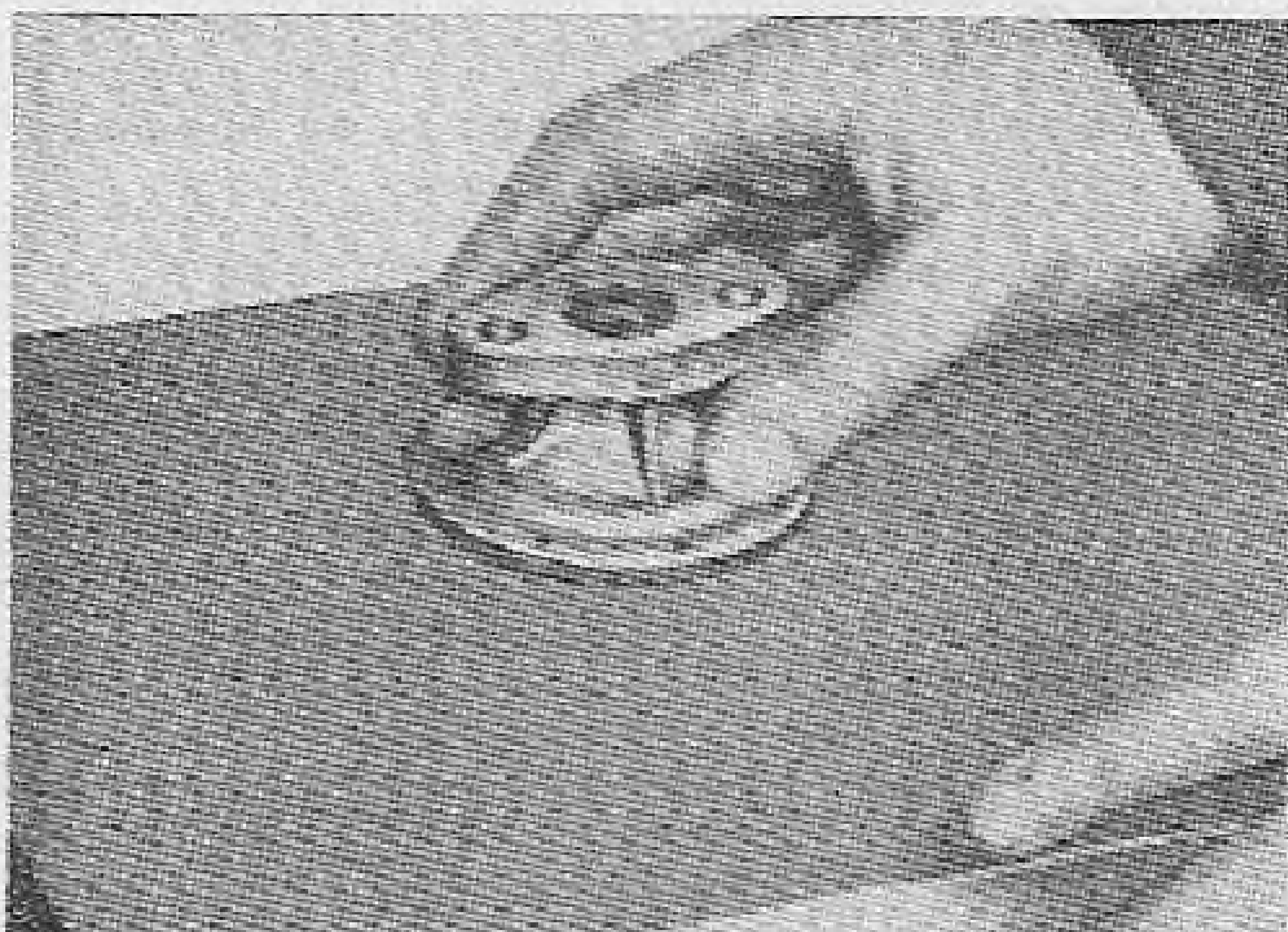


Fig. 88. — Rectificación de la cara de asiento del cuerpo de la bomba.

ARMADO, MONTAJE Y VERIFICACIÓN. — Inspeccionados los componentes de la bomba y efectuadas las rectificaciones que hubieran sido menester, armarla colocando los resortes de las placas, las placas de válvulas, la junta y el plato de válvulas, que se fija con tres tornillos, asegurados mediante muescas recalcadas en sus cabezas.

Montar el resorte espiral cónico sobre el cuerpo superior de la bomba, luego el diafragma y sobre éste el resorte cilíndrico. Acoplar el cuerpo inferior y asegurar ambas partes por medio de los tornillos de fijación.

Instalar la bomba en el motor y colocar una cupla T en el caño, entre aquélla y el carburador. Conectar un manómetro del modo

que muestra la figura 89. Para una velocidad del motor comprendida entre 800-1000 rpm, el instrumento debe indicar entre 0,15 y 0,30 Kg/cm².

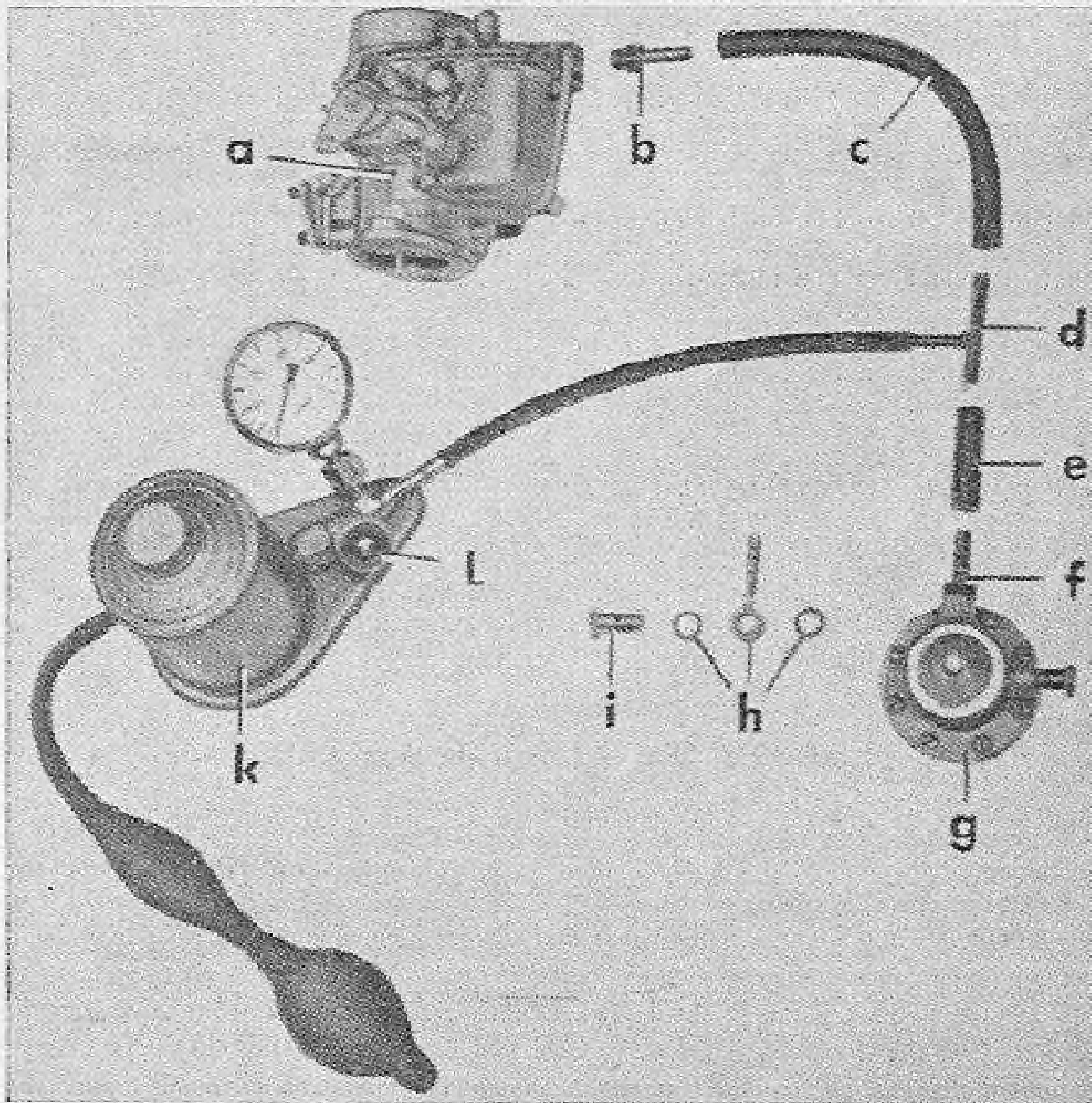


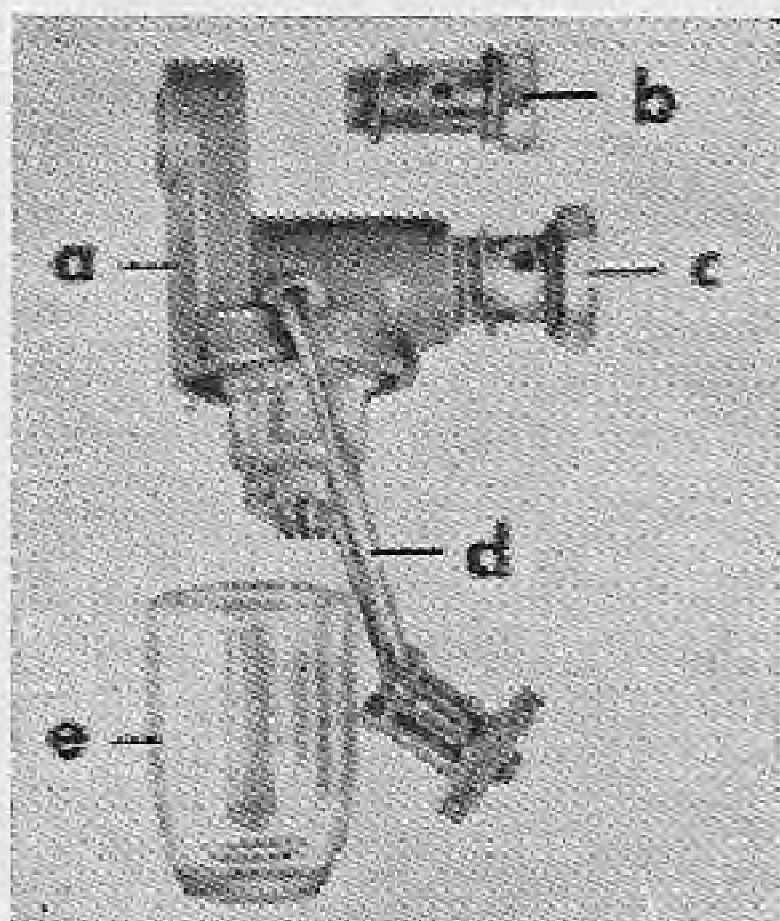
Fig. 89. — Dispositivo para verificar la presión de trabajo de la bomba de combustible.

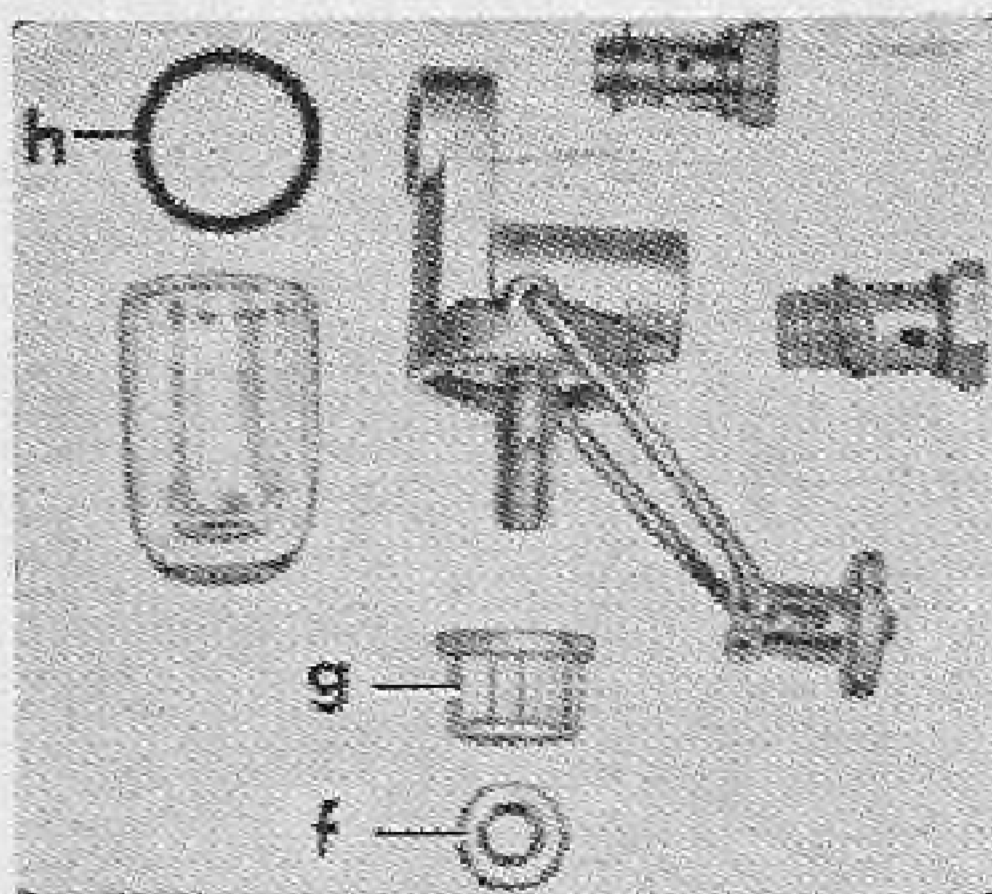
a – Carburador.
b – "Niple" de conexión.
c – Caño de combustible.
d – Unión T.
e – Caño de combustible.
f – "Niple" de conexión.
g – Bomba de combustible.
h – "Niple" de conexión para bombas montadas verticalmente.
i – Racor.
k – Dispositivo de medición.
l – Llave de paso.

En marcha, el manómetro no debe señalar más de 0,4 Kg/cm², porque si la presión sobre la aguja del flotador del carburador fuera excesiva, sería también excesivo el consumo de combustible, llegando en casos extremos a producir fallas en la carburación.

FILTRO DE COMBUSTIBLE

Sobre la línea de alimentación de combustible —antes de la bomba en los Sedan y Universales, y antes de la válvula magnética en los Frontales— está el filtro de combustible.





Figs. 90 y 90a. — Filtro de combustible.

a – Cuerpo del filtro.
b, c – Racor.
d – Estribo con tornillo.
e – Vaso.
f – Tuerca.
g – Cuerpo con filtro de nylon.
h – Junta del vaso.

Este elemento (figs. 90 y 90a) tiene la finalidad de impedir, por medio de su malla filtrante *g*, que las materias extrañas obstruyan el pasaje de combustible. El vaso de vidrio y la malla deben limpiarse periódicamente.

CARBURADOR

Según ya se ha mencionado, todos los vehículos Auto Unión - DKW fabricados por I. A. S. F., S. A., están equipados con carburador Solex 40 ICB o 40 CIB, empleado principalmente en los motores de 2 tiempos. Es un carburador de tiro descendente, con garganta de aspiración de 40 mm.

Para obtener del motor el máximo rendimiento con el menor consumo de combustible, es indispensable que el carburador esté correctamente ajustado y regulado, lo que implica que la tarea no debe acometerse sin un cabal conocimiento del mismo.

Aparte del correcto ajuste del carburador se requiere, para un rendimiento óptimo, que el filtro de aire y el presilenciador se hallen en perfectas condiciones, vale decir, convenientemente montados, sin grietas, abolladuras ni otros defectos.

En los motores de 2 tiempos es esencial el perfecto funcionamiento de los elementos mencionados, pues es tan íntima su vinculación con la marcha del motor, que bastaría que uno de ellos mos-

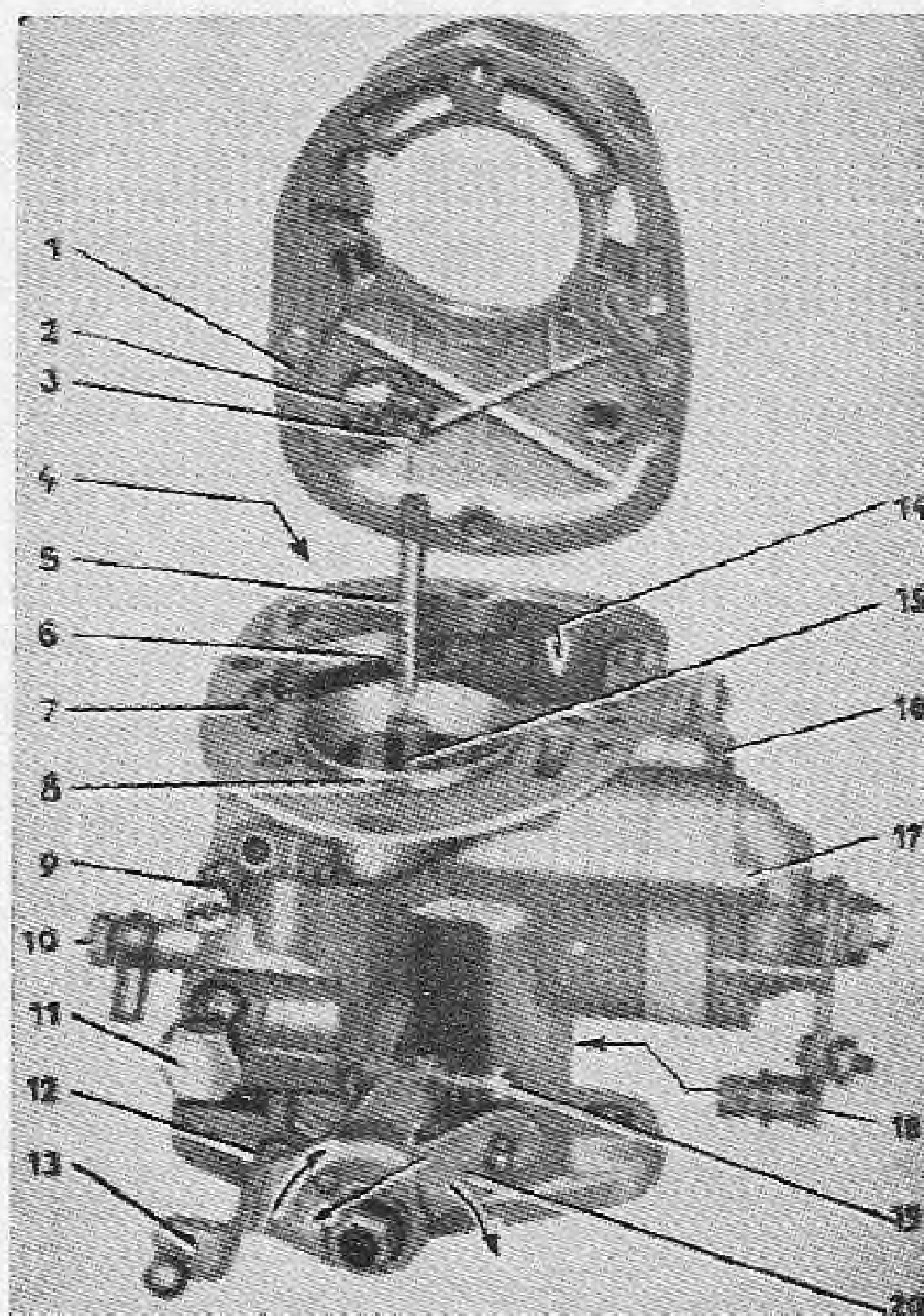


Fig. 91. — Elementos componentes del carburador.

1 – Tapa.
2 – Válvula de aguja del flotador.
3 – Surtidor corrector de aire.
4 – Tornillo-eje del flotador.

(Sigue)

(Continuación)

5 – Tubo emulsionador.
6 – Flotador.
7 – Surtidor de aire de marcha lenta.
8 – Tubo Venturi.
9 – Surtidor de combustible para marcha lenta.
10 – Conexión para el equipo "Lubrimat" (no incluido en los vehículos de fabricación nacional).
11 – Surtidor principal.
12 – Tornillo regulador de la mezcla para marcha lenta.
13 – Brazo de accionamiento para "Lubrimat" (no incluido en los vehículos de fabricación nacional).
14 – Cuba.
15 – Portatubo emulsionador.
16 – Válvula de ventilación.
17 – Sistema de arranque en frío.
18 – Surtidor de combustible para el arranque en frío.
19 – Tornillo de regulación de la mariposa.
20 – Palanca de la mariposa.

trara deficiencias para que se viera desfavorablemente afectado el rendimiento total.

En la figura 91 pueden verse los elementos componentes del carburador.

Funcionamiento del Carburador

ARRANQUE EN FRÍO. — Para la puesta en marcha en frío (fig. 92) tirar totalmente hacia afuera el botón de mando en el tablero de instrumentos (*1*, fig. 93). El botón, por medio de su acoplamiento fle-

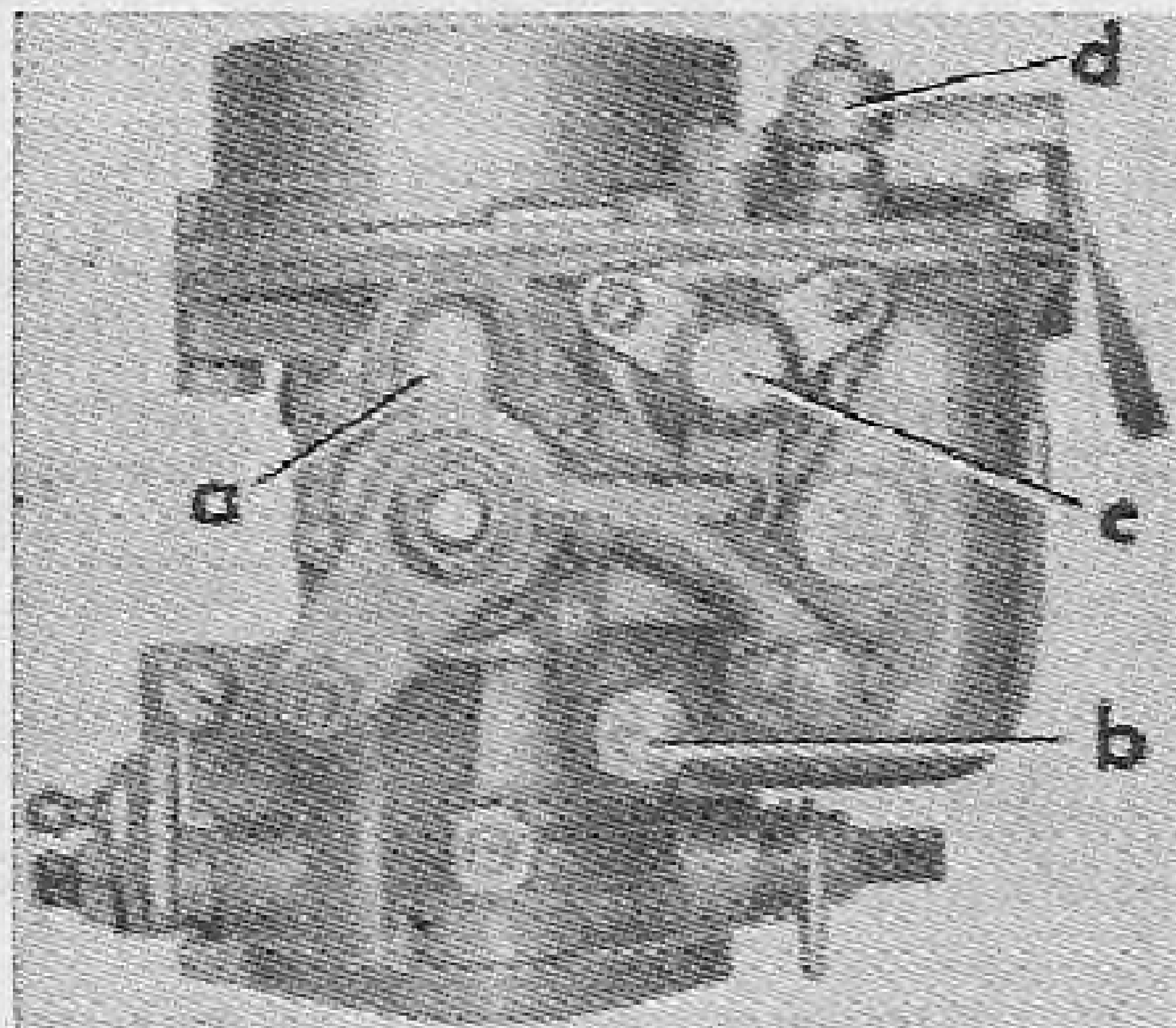


Fig. 92. — Carburador. Sistema de arranque en frío.

a – Cuerpo.
b – Surtidor de combustible.
c – Tapa de la entrada de aire.
d – Válvula de aireación.

xible, actúa sobre la palanca del dispositivo de arranque del carburador (2, fig. 93).

La válvula giratoria (3) de este dispositivo, en consecuencia, se ubica de modo que los canales de combustible y aire se ponen en comunicación.

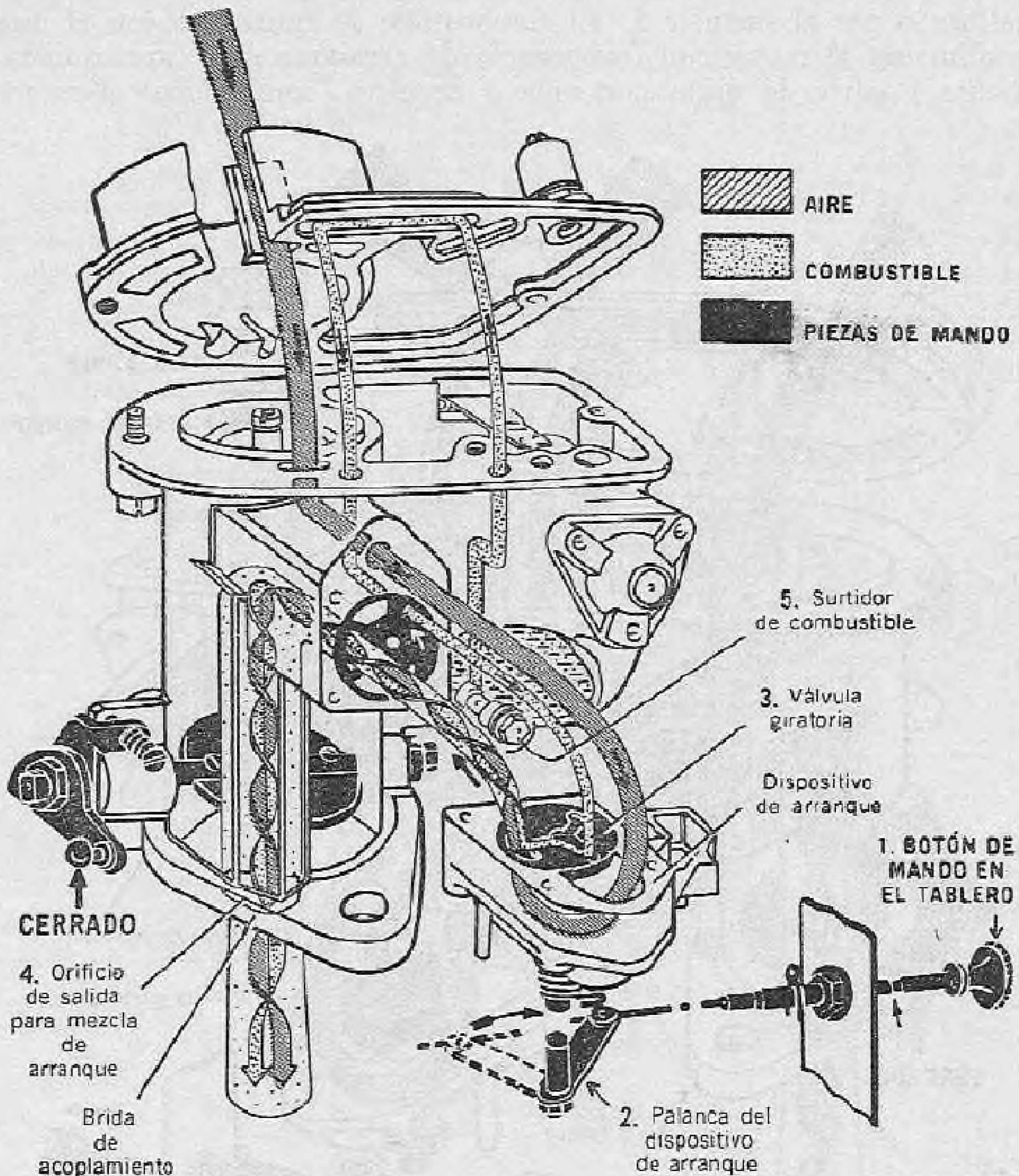


Fig. 93. — Funcionamiento de la primera fase. Arranque en frío.

Al girar el motor del vehículo impulsado por el motor de arranque, se produce una depresión en el cárter, la cual genera una corriente de aire en la garganta del carburador. Como ésta se encuentra

obstruida por la mariposa, la succión actúa totalmente sobre la abertura de salida para la mezcla de arranque (*4*), como se ve en la figura 93.

La corriente de aire, por consiguiente, emerge por su canal independiente de la garganta y arrastra consigo cierta cantidad de combustible proveniente de la cuba; este suministro de combustible es calibrado por el surtidor 5. El combustible se emulsiona con el aire y alimenta al motor con una mezcla de arranque rica (aproximadamente 1 parte de nafta por cada 3 de aire), con la cual el motor

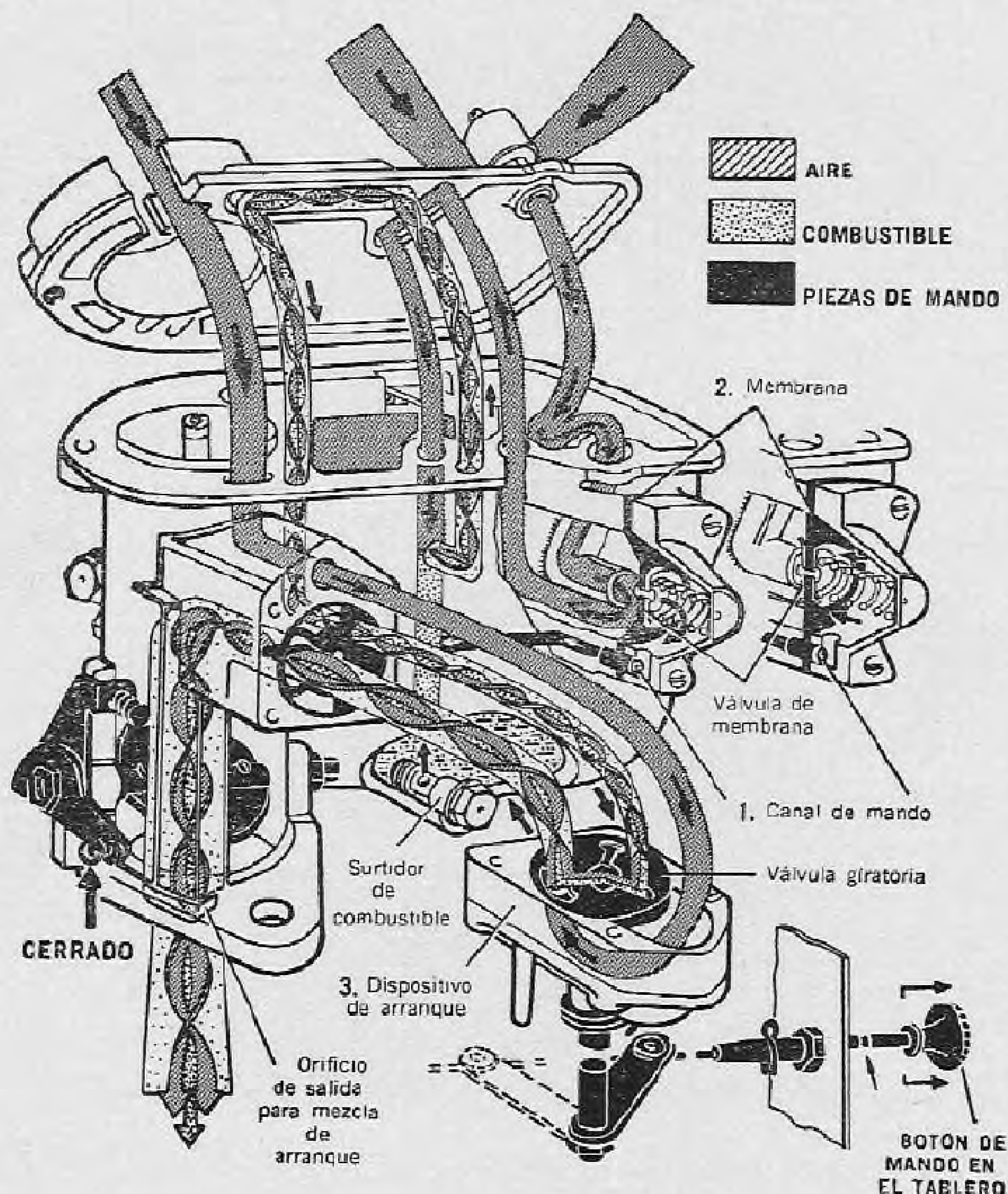


Fig. 94. — Funcionamiento de la segunda fase. Arranque en frío.

arranca inmediatamente, aunque la temperatura ambiente sea muy baja.

Una vez que el motor arrancó se ponen automáticamente en comunicación los conductos de la segunda fase de la puesta en marcha en frío (fig. 94), los cuales hacen que la mezcla se empobrezca hasta una proporción de 1 : 6 a 1 : 9. Ello ocurre de la siguiente manera:

Como al funcionar el motor por sí solo se suceden más rápidamente las depresiones originadas en el cárter, la succión consiguiente actúa, a través del canal de mando *1* (fig. 94), en la cámara delantera de la membrana *2*, permitiendo así que una nueva corriente de aire se mezcle con el combustible. La mezcla emulsionada llega al dispositivo de arranque *3*, aumentando por lo tanto la proporción de aire en la mezcla combustible-aire. De tal manera, la temperatura del motor aumenta sin que haya que manipular el botón del tablero, y por lo tanto el motor no se detendrá ahogado por recibir una mezcla demasiado rica.

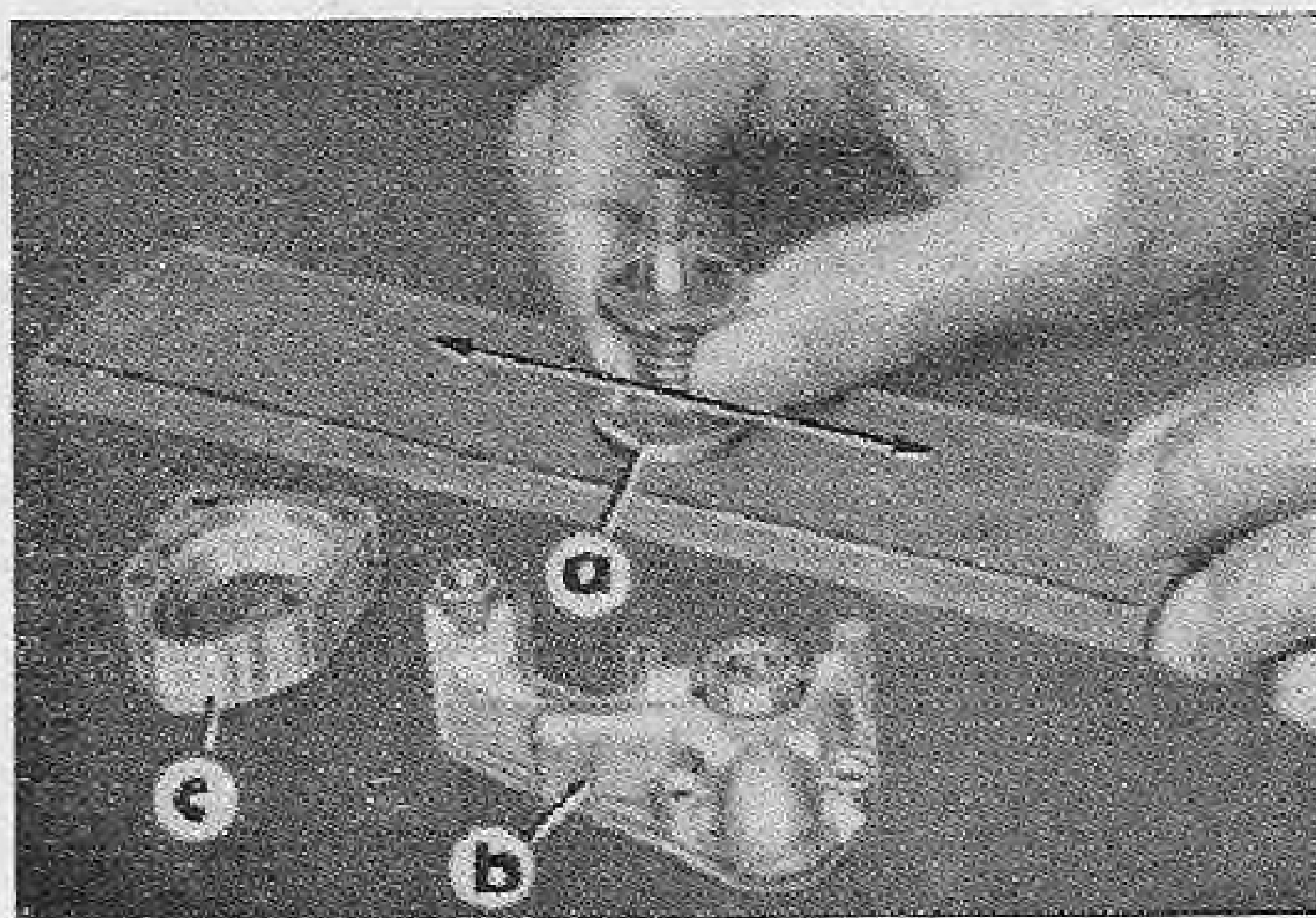


Fig. 95. — Rectificación de la válvula giratoria.

a – Válvula giratoria.
b – Cuerpo del sistema de arranque en frío.
c – Pieza intermedia.

Si se presentaran dificultades para la puesta en marcha, desarmar el sistema quitando los tornillos de fijación de ambas tapas. Verificar que la superficie de apoyo de la válvula giratoria (*a*, fig. 95) no esté rayada ni deformada. Si fuera necesario, rectificarla sobre una superficie plana, empleando pasta de esmeril de grano fino.

Asimismo, las superficies de apoyo de la pieza *c* y de la tapa *b* deben estar lisas, parejas y sin fisuras. La membrana que entra en acción en la segunda fase no deberá presentar fisuras, deformación ni grietas, y el resorte se hallará en perfectas condiciones.

Sopletear todos los pasajes con aire a presión y rearmar, aplicando pintura-esmalte en la cabeza de los tornillos para trabarlos.

Si se registrara un aumento en el consumo de combustible, se efectuará una verificación reemplazando el surtidor normal de combustible por un surtidor "ciego" (tapón). De tal manera se podrá determinar si el inconveniente es causado por el sistema de arranque en frío o bien si es otro su origen.

MARCHA LENTA. — Para la marcha lenta entra en funciones lo que podría considerarse un "carburador auxiliar" dentro del mismo carburador, el cual cumple una misión semejante a la del arranque en frío.

Una vez que el motor ha tomado su temperatura normal de marcha y la válvula giratoria, en consecuencia, se ha ubicado, por medio del botón de mando del tablero, en la posición que anula el "arranque en frío", la alimentación del motor queda a cargo del sistema de marcha lenta, que actúa del siguiente modo:

La succión del motor provoca una corriente de aire que penetra por la parte superior del carburador y que es calibrada por medio del surtidor de aire *1* (fig. 96). Este pasaje de aire comunica con el surtidor *2* de combustible, del cual el aire arrastra combustible que, emulsionado, va a alimentar el motor. El volumen de la mezcla se regula por medio del tornillo *3*, el cual actúa sobre la mezcla antes que la misma llegue a la garganta del carburador.

Como puede apreciarse en la figura 96, el combustible llega al surtidor *2* de marcha lenta por intermedio del surtidor principal *4*, aunque la regulación del suministro no la realiza este último, sino que está totalmente a cargo del surtidor *2*; la proporción de la mezcla así suministrada es de 1 : 11 (1 parte de combustible por cada 11 de aire).

El reglaje del tornillo 3, que regula la mezcla para marcha lenta (o sea para una velocidad del motor de 800-1000 rpm), se efectúa apretándolo a fondo y desenroscándolo luego de 3 a 4 medias vueltas. Este ajuste se debe hacer con el motor a la temperatura normal de marcha, manteniendo, por medio del tornillo tope de la mariposa, una abertura de esta última de aproximadamente 8°.

MEDIA MARCHA. — Al oprimir el pedal del acelerador para aumentar la velocidad del motor, el sistema de palancas hace que la mariposa del carburador empiece a abrirse, aumentando paulatinamente su inclinación, hasta llegar a un ángulo de aproximadamen-

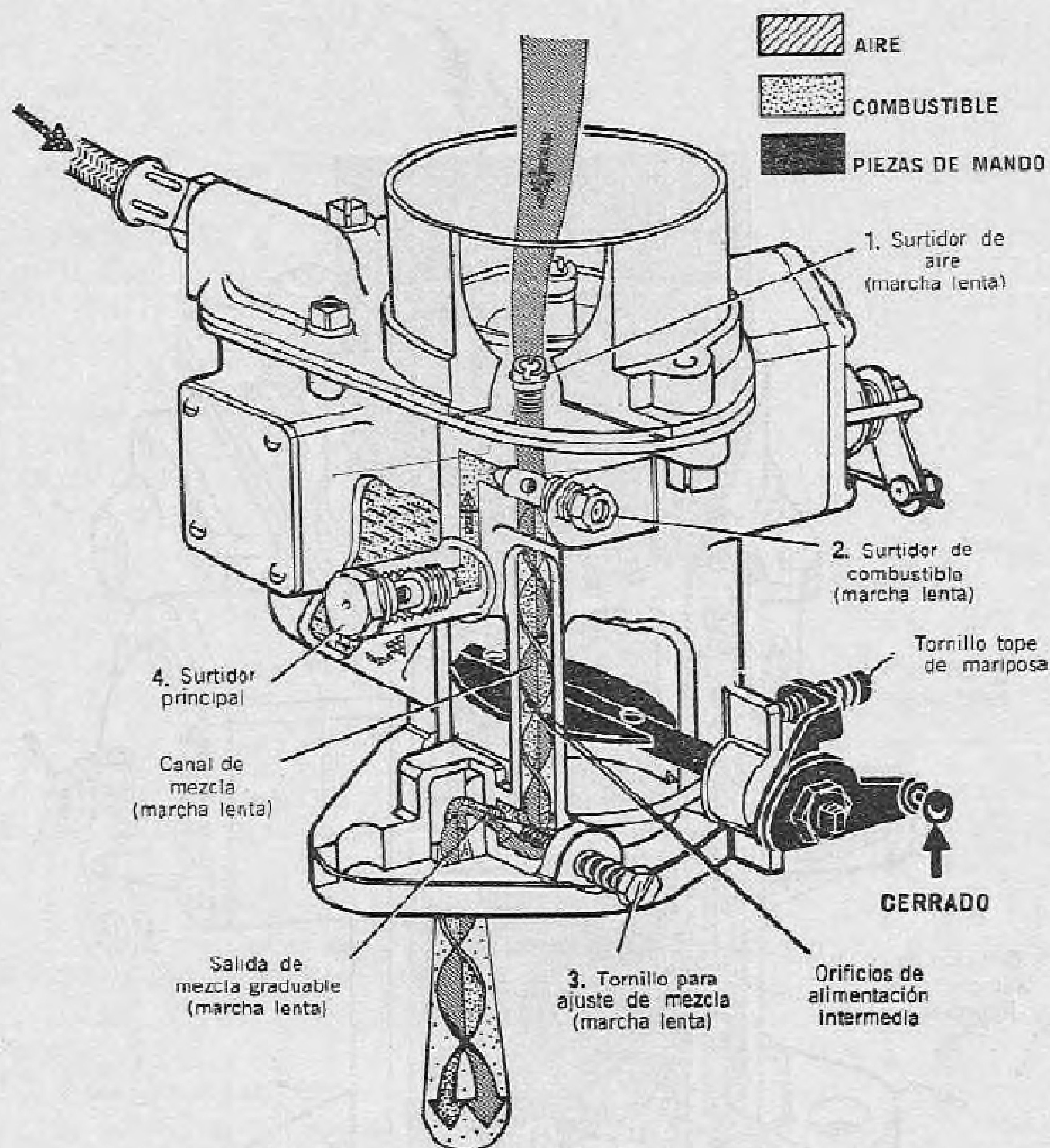


Fig. 96. — Funcionamiento en marcha lenta.

te 35°. Esta posición corresponde a la velocidad "de crucero", con rendimiento óptimo.

Al comenzar a abrirse la mariposa, la corriente de aire que pasa entre el borde de aquélla y las paredes de la garganta actúa en primer término sobre el orificio *1* de alimentación intermedia (fig. 97), del cual comienza a surgir mezcla. El orificio *2* está un poco más arriba que el *1*, y por lo tanto la corriente de aire sólo hará surgir mezcla del orificio *2* cuando la mariposa se haya abierto más.

Vale decir que el abastecimiento de mezcla tiene lugar en forma continua, y su volumen depende de las exigencias del motor.

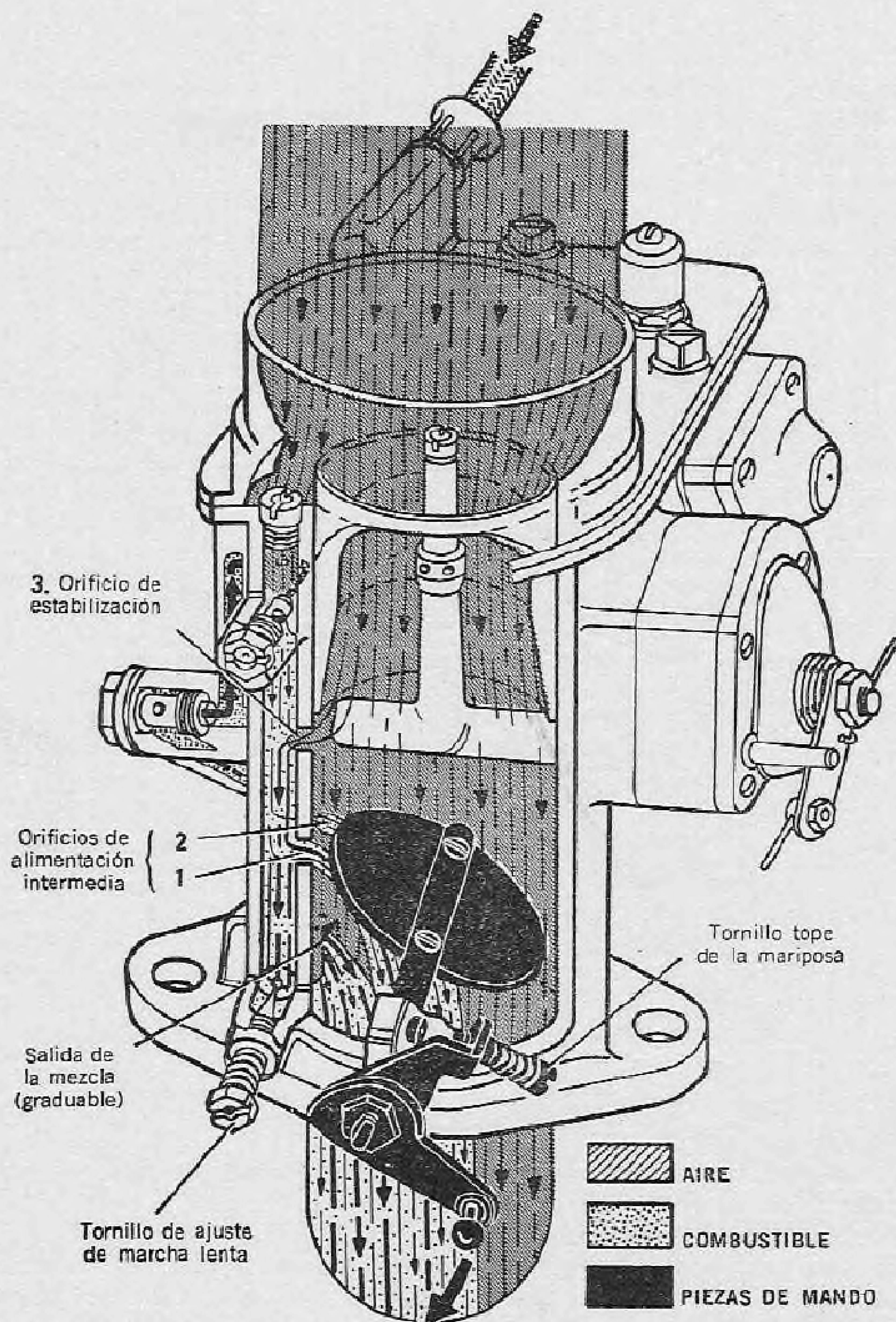


Fig. 97. — Funcionamiento a media marcha.

Cuando la mariposa ha sobrepasado la altura del orificio *2*, o sea al llegar a los 35° (es decir, antes de que entre en funciones el sistema principal —"plena marcha"—), se produce un empobrecimiento de la mezcla, pues del orificio de estabilización *3* emerge una corriente de aire que se incorpora a la mezcla que va a alimentar el motor; su efecto influye tanto en la marcha lenta como en la media marcha, porque al llegar la mariposa a la inclinación de 35°, el orificio de estabilización *3* es barrido por la corriente de aire que circula entre la mariposa y la garganta, y con ello suministra mezcla al motor en la cantidad adecuada para la "marcha de crucero".

PLENA MARCHA. — Al pasar de media marcha a plena marcha operan simultáneamente en el carburador ambos sistemas. El de plena marcha regula la mezcla a partir de los 40-50 Km/h. en 4ª velocidad; el sistema de media marcha se mantiene en funcionamiento hasta los 50 Km/h, aproximadamente. Vale decir que, a determinado régimen del motor, ambos sistemas se superponen, y conforme se acrecienta el número de revoluciones el sistema de media marcha deja gradualmente de operar. Ello significa que el abastecimiento de mezcla se efectúa en forma constante y progresiva, sin que se produzcan momentos de "vacío".

El funcionamiento del sistema de plena marcha se basa en el nivel del combustible contenido en la cuba. El combustible llega al portatubo emulsionador *1* (fig. 98) a través del surtidor principal *2*, y alcanza en el portaemulsionador un nivel situado aproximadamente a 1 ó 2 mm. por debajo de los orificios *3*.

Conforme aumentan las revoluciones del motor y se sigue abriendo la mariposa, se hace más intensa la succión del motor y con ello se acrecienta la velocidad de la corriente de aire en la garganta del carburador.

Al pasar por la parte más estrecha del tubo Venturi la velocidad de la corriente de aire se hace todavía mayor y arrastra combustible que emerge de los orificios *3*, formándose así la mezcla de alimentación.

Al seguir en aumento el número de revoluciones crece la fuerza de la succión, y como consecuencia el nivel del combustible en el portaemulsionador desciende con respecto al de la cuba, hasta que se establece un equilibrio entre la presión del aire que entra por el surtidor *5* y el combustible que llega por el surtidor *2*.

El aire de compensación proveniente del surtidor *5* se mezcla en emulsión con el combustible que emerge por los orificios del tubo emulsionador *6*.

El aumento en el número de revoluciones y el consiguiente incremento de la velocidad del aire en el carburador provoca un aumento proporcional en la cantidad de combustible arrastrada desde

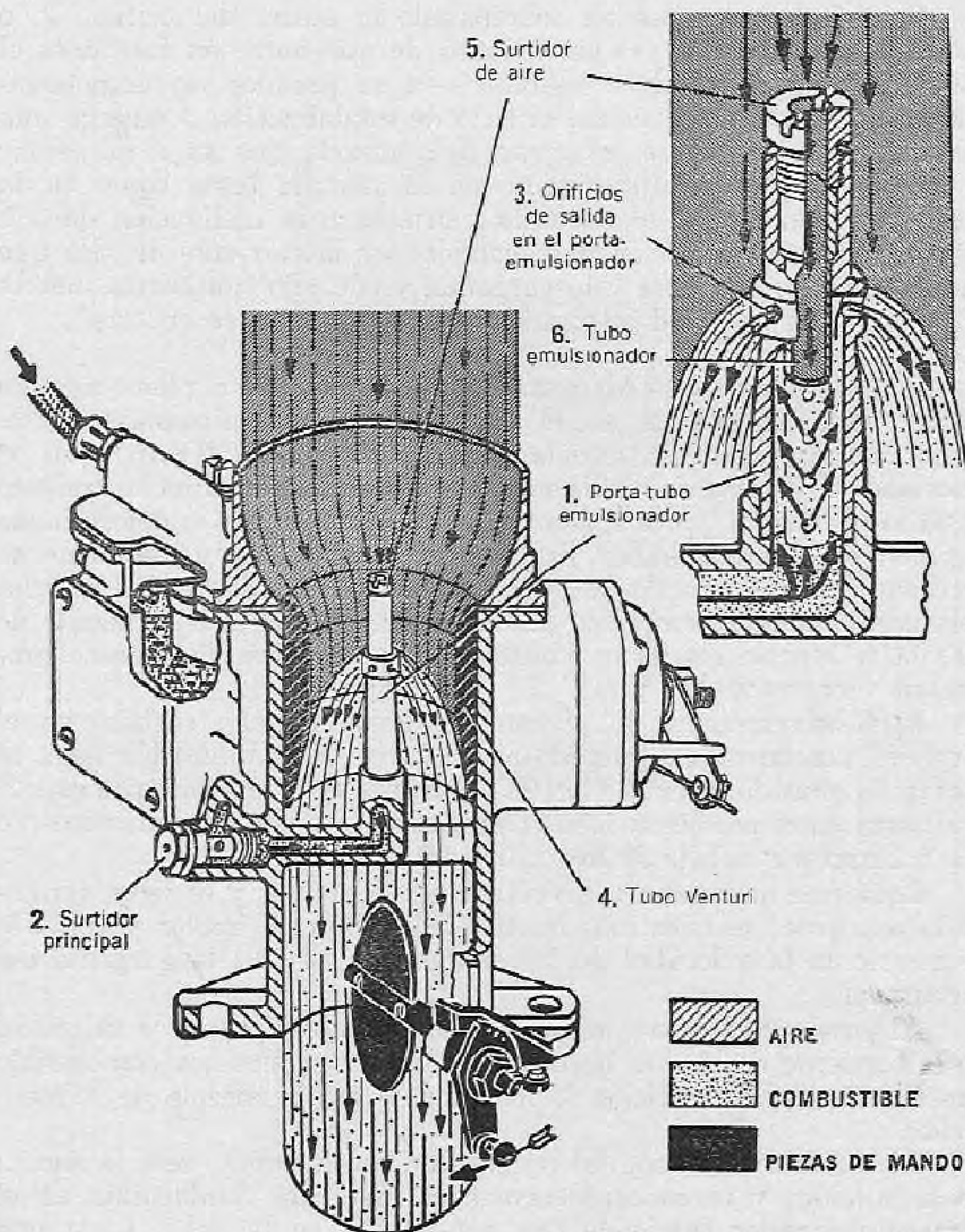


Fig. 98. — Funcionamiento a plena marcha.

los orificios 3 del portaemulsionador, y ello ocasionaría un enriquecimiento inconveniente de la mezcla; pero la presión que ejerce la columna de aire calibrada por el surtidor 5 en el tubo emulsionador empobrece la mezcla en forma adecuada, de acuerdo con la mayor cantidad de combustible que llega.

ARRANQUE EN CALIENTE. — El carburador alimenta al motor con una mezcla de combustible y aire semejante a una niebla, que se gasifica en el motor como consecuencia del calor y la presión a que se halla sometida.

Si se ha detenido por breves momentos el motor, su calor evapora parte del combustible contenido en la cuba, y los gases así producidos sobreenriquecen la mezcla, circunstancia que puede dificultar el arranque. Para salvar este inconveniente el carburador puede empobrecer la mezcla en forma adecuada mediante el sistema de arranque en caliente.

Dicho sistema, en el cual intervienen los mismos elementos vistos para el arranque en frío, funciona del siguiente modo: tirando del botón de mando del tablero (*1*, fig. 99) hasta la mitad de su reco-

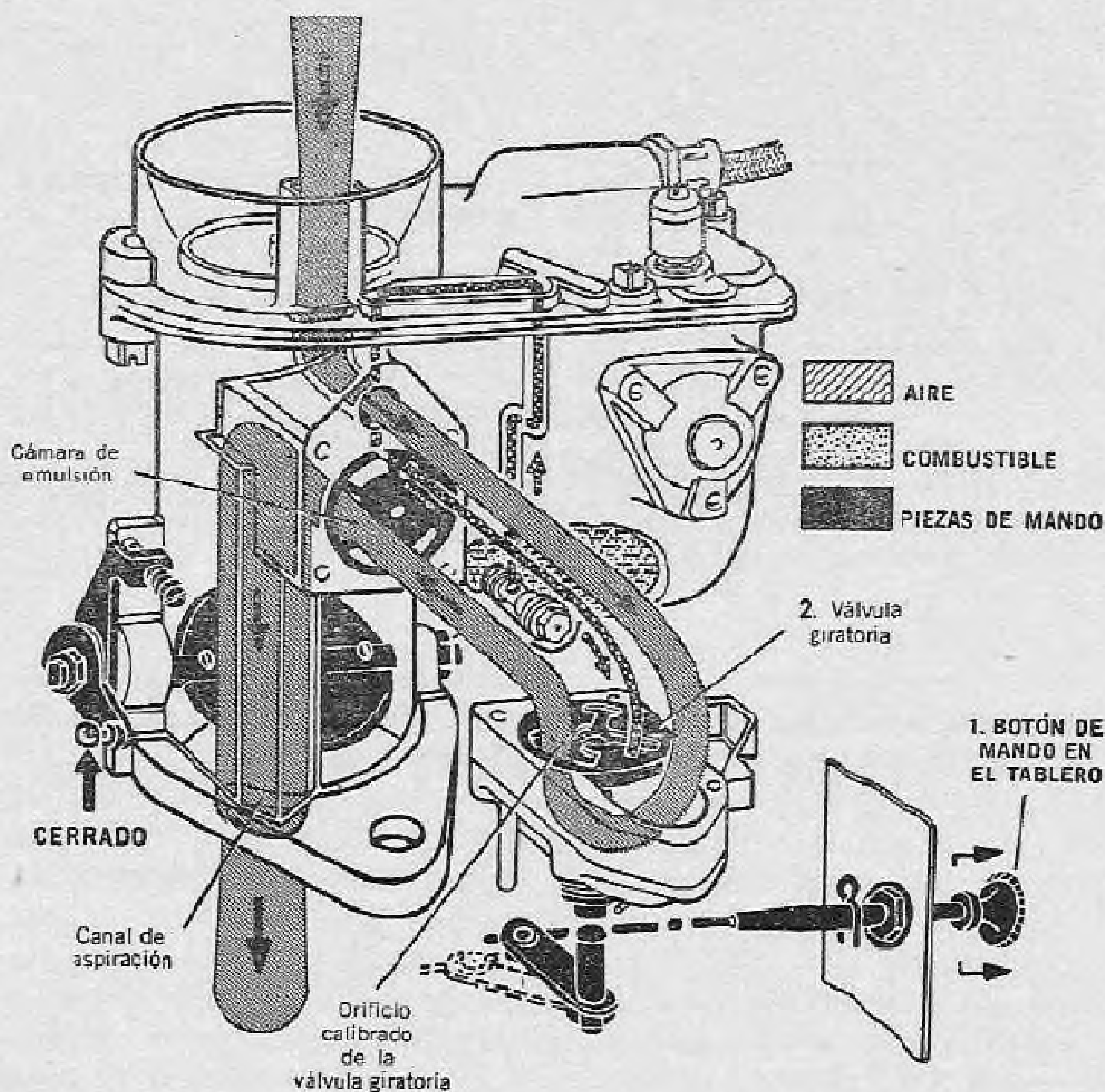


Fig. 99. — Arranque en caliente.

rrido, se ubica la válvula giratoria *2* en una posición tal que permitirá el pasaje de aire, pero no de combustible. El aire, entonces, al mezclarse con los gases existentes en los distintos conductos, empobrecerá la mezcla, facilitando el arranque del motor.

Ajustes y Calibración del Carburador

VERIFICACIÓN DEL CIERRE DE LA VÁLVULA DE AGUJA DEL FLOTADOR. — Instalar el dispositivo de prueba como lo indica la fig. 100 (ver también fig. 89). El tanque estará cargado con combustible y el grifo cerrado. Abrir el grifo y dar presión con la pera de goma: la

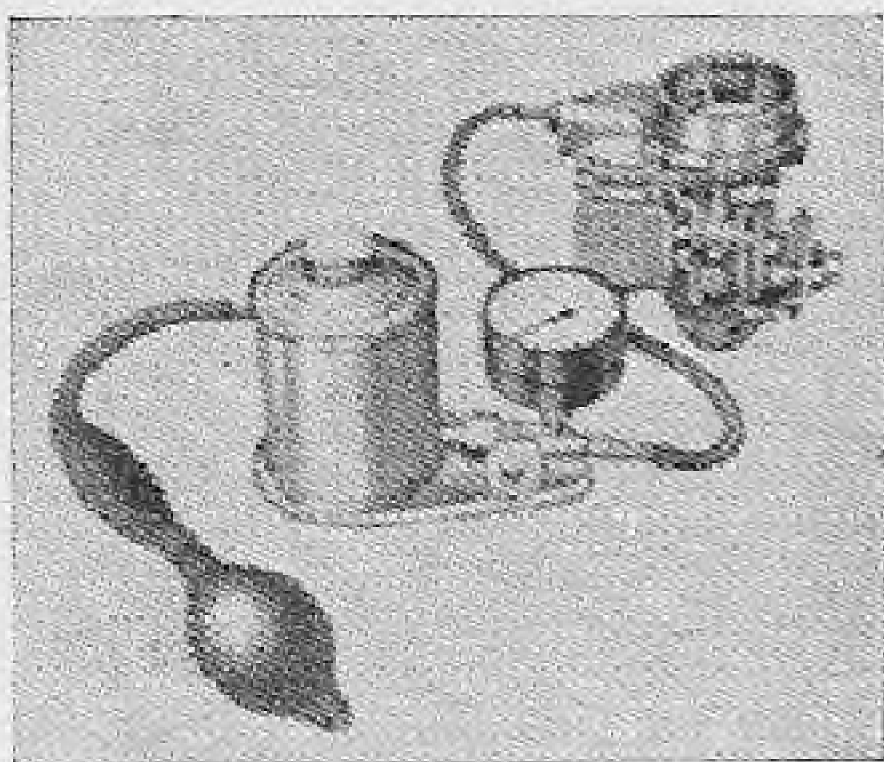


Fig. 100. — Dispositivo para verificar a qué presión cierra la válvula del flotador y hermeticidad de la misma.

válvula debe cerrar cuando el nivel del combustible en la cuba alcance los valores indicados en la figura 101 (21 a 23 mm). No se deberán registrar pérdidas mientras la presión se mantenga por debajo de 0,400 Kg/cm².

VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL COMBUSTIBLE EN LA CUBA. — Colocar el carburador sobre una superficie perfectamente nivelada. Cargar la cuba con el dispositivo utilizado para comprobar el cierre de la válvula de aguja (ver fig. 100).

Desconectar la manguera que va del dispositivo al carburador, quitar los tornillos de fijación de la tapa y retirar esta última.

Medir con un calibre de profundidad el nivel del combustible en la cuba (fig. 101), que debe hallarse entre los valores que la figura indica. Si fuera necesario, corregir agregando o quitando arandelas en la válvula de aguja. No se debe efectuar la corrección doblando el soporte del flotante o aflojando su fijación, porque el flotante podría quedar fuera de escuadra y con ello se impediría su correcto funcionamiento.

Esta comprobación se puede efectuar también con el carburador montado en el motor:

Poner el motor en marcha durante un breve lapso (solamente lo necesario para que se normalice la carga de combustible al carburador). Desconectar entonces la manguera de combustible a la cuba y proceder en la misma forma indicada.

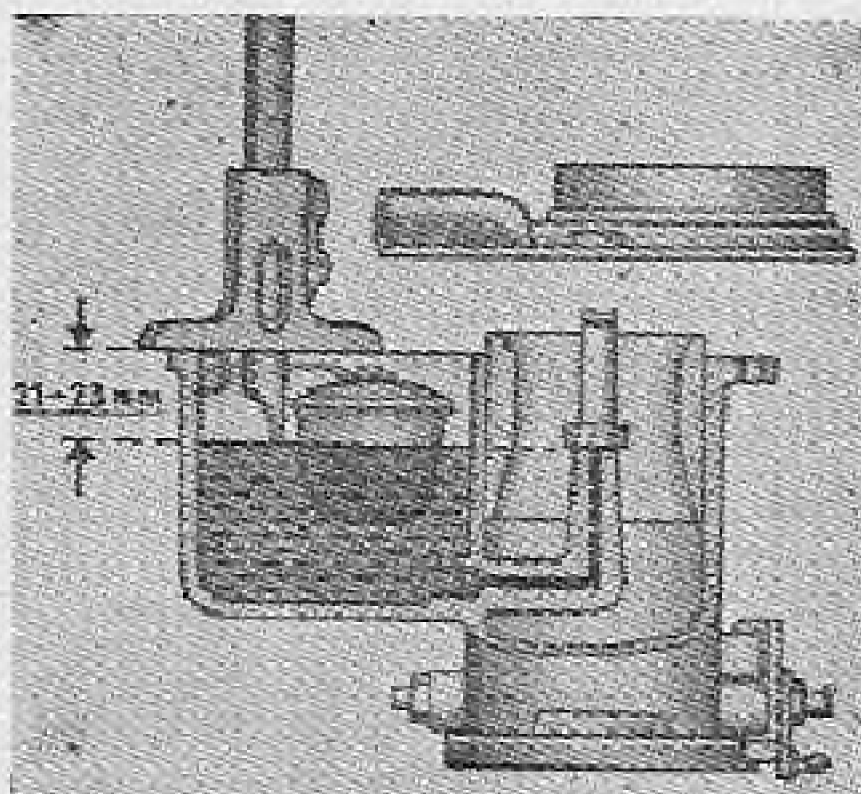


Fig. 101. — Nivel correcto del combustible en la cuba.

Se recomienda efectuar la medición del nivel en puntos opuestos, a fin de evitar errores debidos a desnivel del piso o presión desigual de los neumáticos. Si de las distintas mediciones se obtuvieran valores diferentes, tomar el valor promedio.

La verificación del nivel puede hacerse, asimismo, por medio del comprobador de nivel DK 121, colocado en lugar del surtidor de arranque. En este caso la altura (nivel) debe ser de 34 a 36 mm.

Montaje del Carburador

El ángulo de abertura de la mariposa, para el régimen de marcha óptima (velocidad "de crucero"), es de aproximadamente 35°. En coincidencia con esa posición de la mariposa el pedal del acelerador ofrece en el correspondiente punto de su recorrido una resistencia (contrapresión), que es perfectamente advertida por el conductor.

Al instalar un carburador, por lo tanto, es preciso coordinar la posición del pedal (fig. 102) con la apertura de la mariposa. Para ello se coloca el carburador sobre una superficie plana, se mueve la palanca de la mariposa hasta que ésta apoye en la superficie y se hace una marca en la palanca con referencia a un punto fijo del carburador.

Obtenida esa marca, llevar el pedal del acelerador al punto de resistencia (contrapresión) y regular las varillas de mando como para que la marca trazada coincida con la posición a que se llevó el pedal.

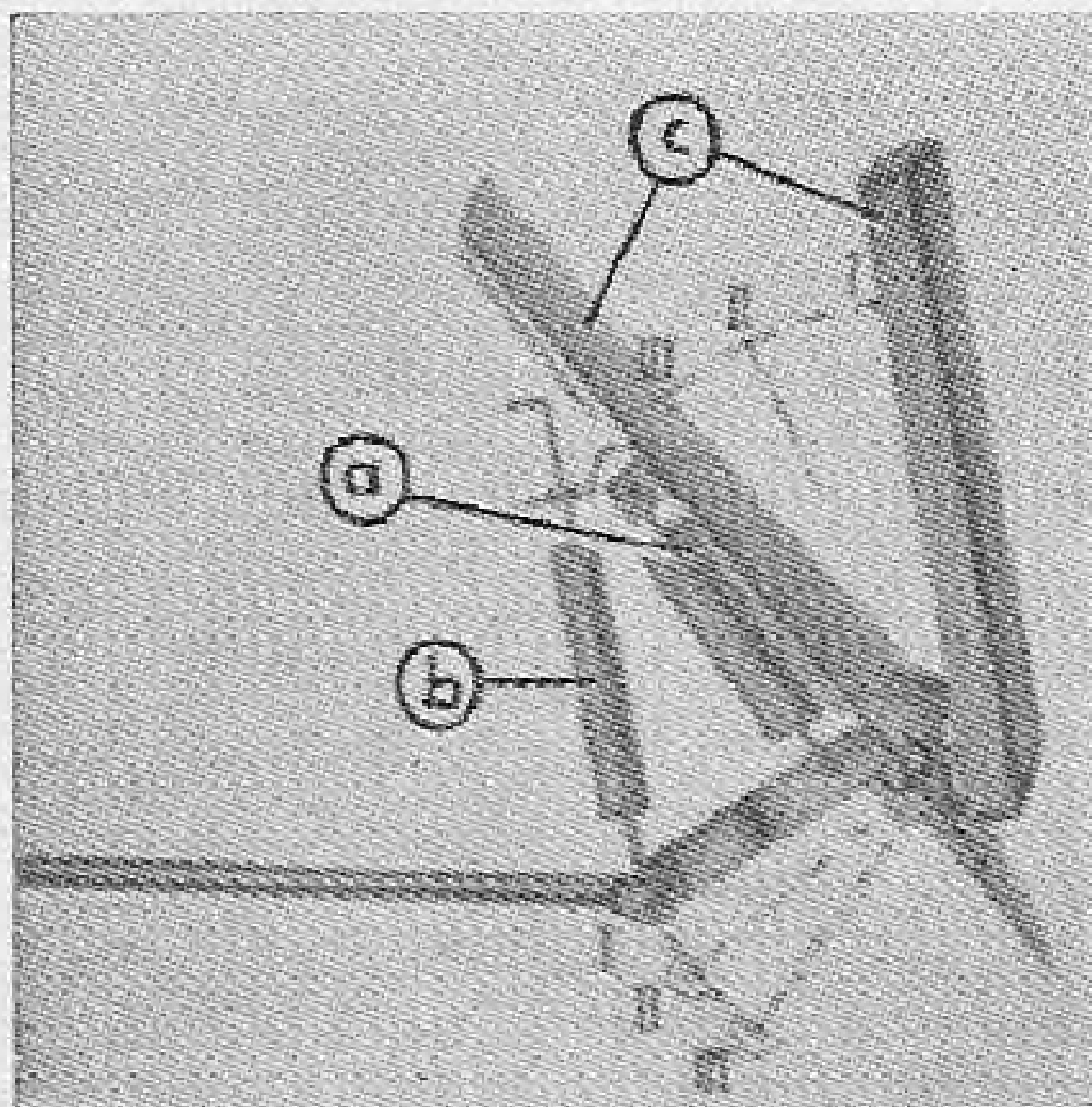


Fig. 102. — Pedal del acelerador.

a – Resorte de retorno.

b – Resorte del "escalón" de aceleración.

c – Recorrido del pedal.

I – Posición de reposo.

II – Punto en el que el pedal ofrece resistencia (marcha "de crucero").

III – Posición final.

La resistencia que el conductor nota al oprimir el pedal del acelerador se obtiene por medio de dos "resortes de retorno" del pedal. Hasta una rotación de 35° de la mariposa trabaja uno solamente, y a partir de ese punto entra en funciones el segundo, cuya resistencia se suma a la del anterior.

Componentes del Carburador

De acuerdo con las unidades Auto Unión - DKW en que estén montados, los componentes del carburador Solex 40 ICB o CIB se distinguen por las cifras y valores que seguidamente se detallan:

Elemento	Sedan AU 1000 4p y Universal	Frontales AU 1000 (todos)	Sedan AU 1000 2p	
			a	b
Tubo Venturi	30	30	32	32
Surtidor principal	132,5	122,5	140	150
Surtidor corrector de aire	150	150	110	140
Tubo de emulsión	46	46	46	46
Surtidor de combustible para marcha lenta	g 55	g 55	g 55	g 55
Surtidor de aire para marcha lenta	1,5	1,5	1,5	1,5
Surtidor de combustible para el arranque	160	160	160	160
Válvula de aguja del flotador	1,5	1,5	1,5	1,5
Reglaje del tornillo para ajuste de mezcla en marcha lenta (en medias vueltas)	3 a 4	3 a 4	3 a 4	3 a 4

[a] Con filtro de aire al carburador en baño de aceite.
[b] Con filtro de aire al carburador tipo seco.

FILTRO DE AIRE

Éste es el dispositivo encargado de suministrar al carburador aire limpio, o sea exento de las impurezas que normalmente contiene en suspensión. Aparte de su función específica, el filtro de aire, por su construcción especial, actúa como amortiguador del ruido de succión que la admisión produce.

El filtro con que están equipados los modelos Sedan y Universal (figs. 103 y 104) incluye recámaras de aire que compensan el abastecimiento del mismo en los momentos de aceleración rápida; se evita con ello que se alteren las proporciones convenientes de la mezcla combustible-aire por escasez de este último en determinado instante.

El filtro de aire está compuesto por un filtro primario *a* (fig. 103) en el cual, por la orientación que imprimen al aire las aletas ubicadas en la entrada, quedan detenidas las partículas de polvo, que se

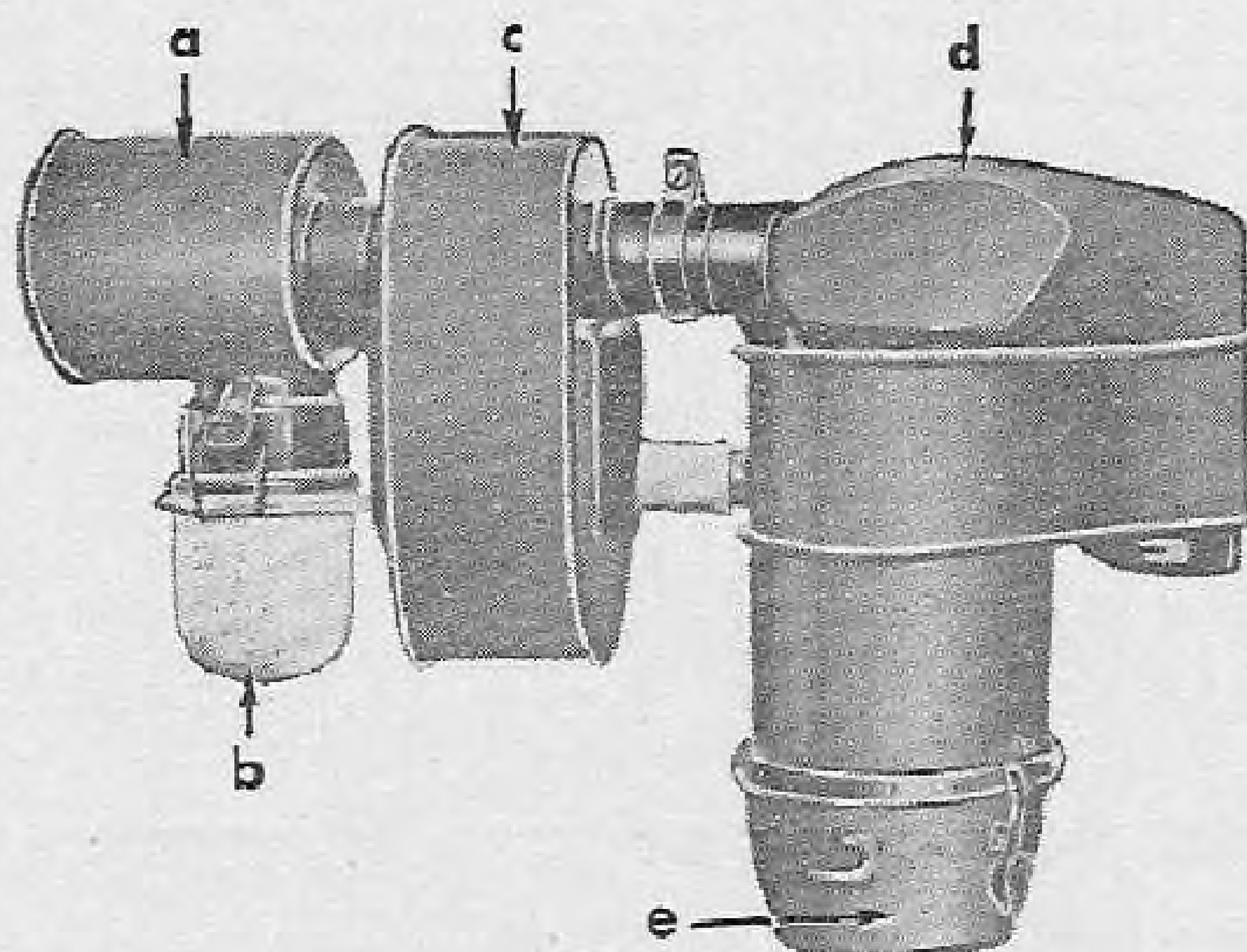


Fig. 103. — Filtro de aire para unidades AU 1000 4p y Universal.

a – Filtro primario.
b – Vaso plástico de decantación.
c – Precámara silenciadora.
d – Cuerpo principal.
e – Recipiente con aceite.

depositan en el vaso de material plástico *b*. Éste debe limpiarse periódicamente y mantenerse seco. Sigue luego la precámara silenciadora *c*, que contiene el volumen de aire de compensación (para los casos de aceleración rápida), y el cuerpo principal *d* del filtro, en cuya parte inferior se halla el recipiente *e*, con aceite SAE 40 (o sea del mismo tipo del que se usa en el motor); el nivel del aceite debe llegar a 10 mm por debajo de la marca.

Este último recipiente es el depósito en que tiene lugar el "baño" de la columna de aire, y allí se verifica una nueva depuración del mismo (por decantación). El aire pasa finalmente por el filtro seco (de fibras vegetales), donde quedan retenidas las impurezas que aún pudiera contener, y finalmente llega al carburador.

Para que el filtro cumpla eficazmente su misión, el aceite del recipiente *e* debe renovarse cada 2.500 Km de recorrido. El filtro seco se lavará cada 15-20.000 Km, sumergiéndolo en solvente. Después de dejarlo en el líquido por espacio de algunos minutos, se le imprimen rápidos movimientos de rotación dentro del solvente a fin de que éste fluya por el interior de la fibra. Secarlo finalmente con aire a presión.

Según ya se ha mencionado, el buen funcionamiento del filtro de aire está íntimamente ligado al rendimiento del motor. Por lo

tanto, debe observarse con el mayor cuidado que el filtro no tenga grietas o defectos que puedan modificar el caudal de aire de alimentación, y asegurarse asimismo de que el montaje en el carburador

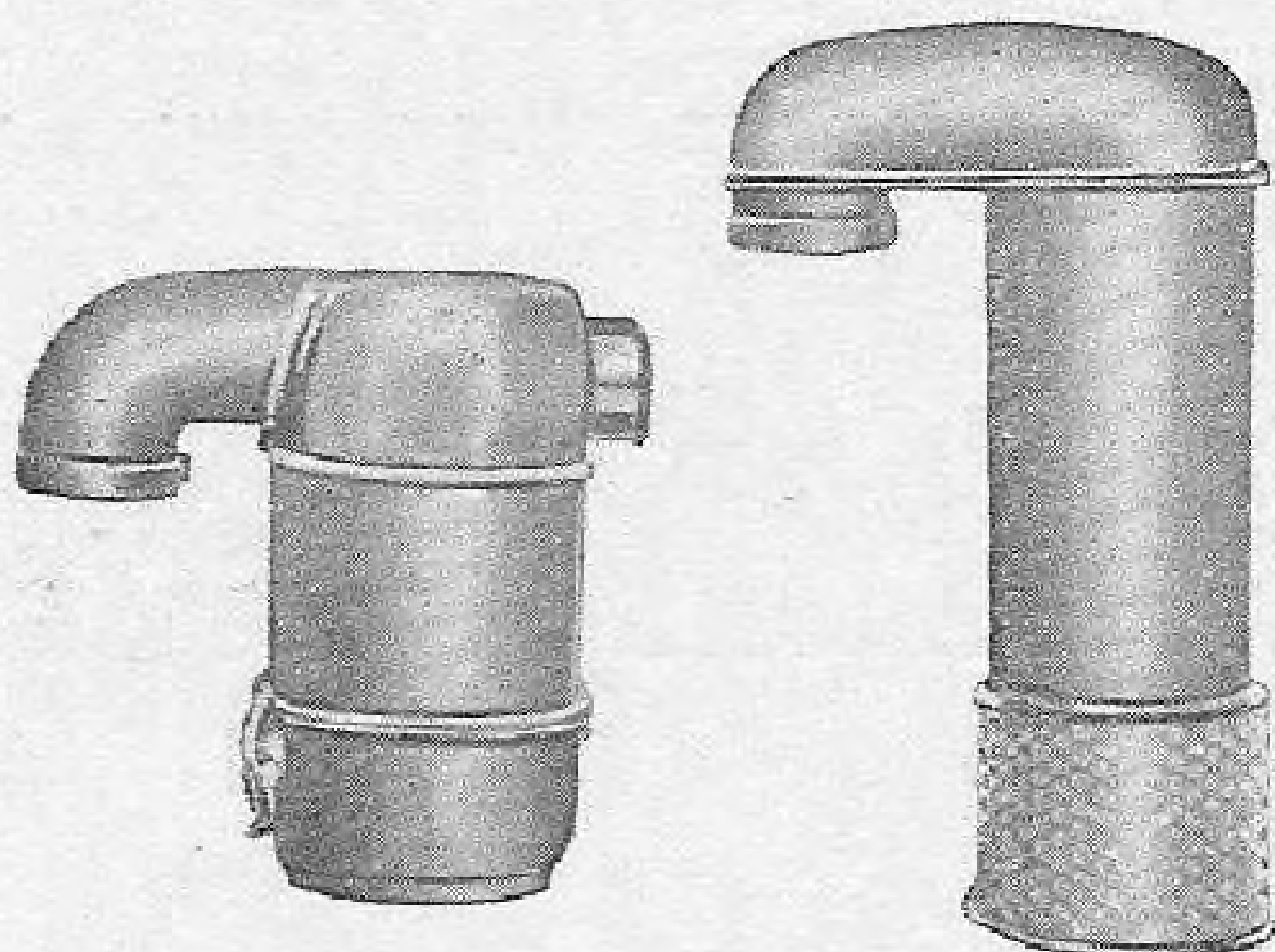


Fig. 104. — Filtros de aire para unidades AU 1000, 2p.
Izq.: Tipo baño de aceite. Der.: Tipo seco.

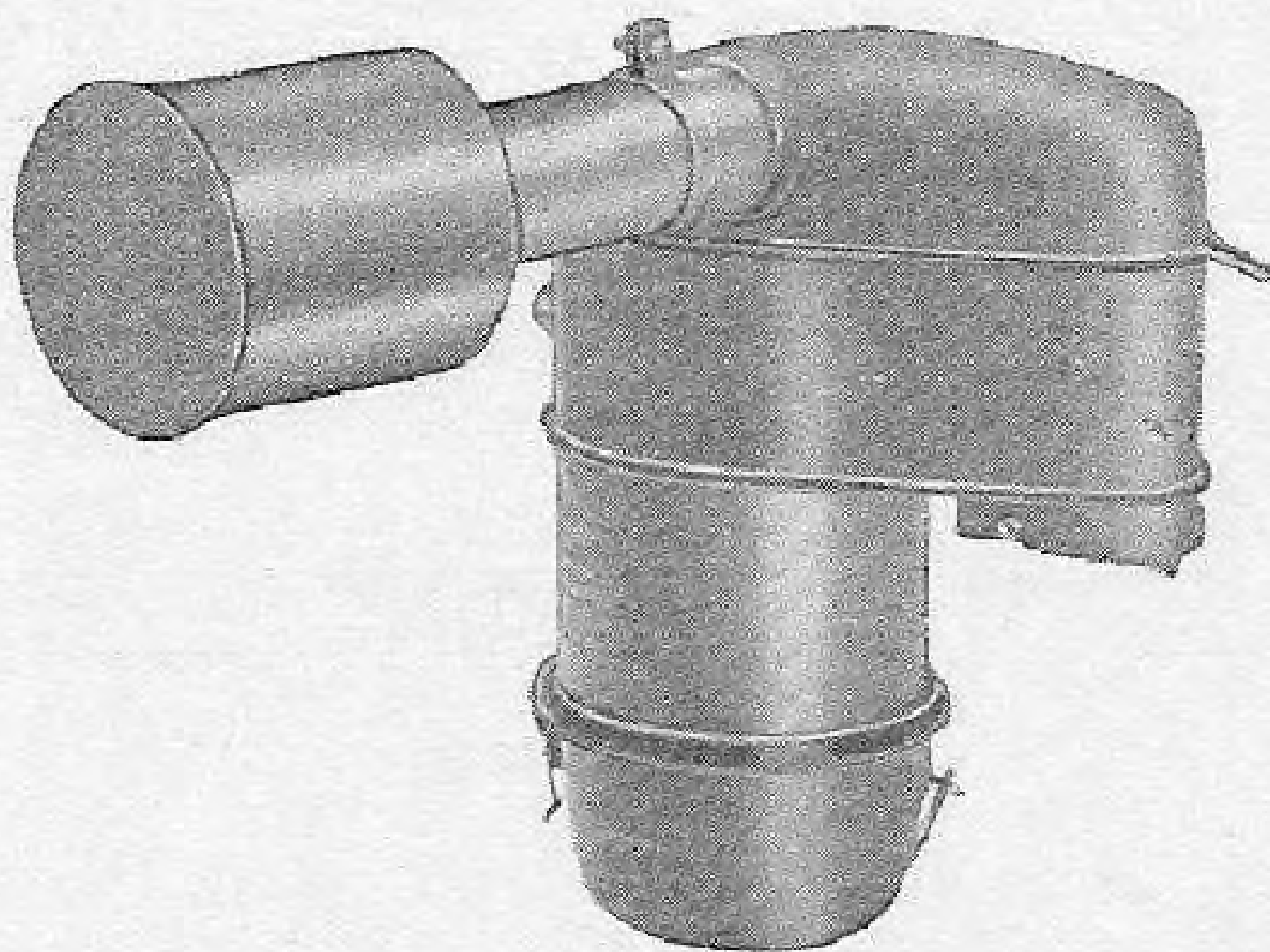


Fig. 105. — Filtro de aire para unidades AU 1000 Frontales.

sea correcto: comprobar el buen estado de la junta de fieltro que asienta sobre el borde de la garganta del carburador; es recomendable pegarla en su alojamiento, procurando que asiente perfectamente en todo su perímetro.

PRESILENCIADOR

El presilenciador (fig. 106) cumple la función de retener en forma equilibrada los gases de escape, a fin de impedir la fuga de los gases frescos durante el llenado de los cilindros, y permite el escape de los primeros en la forma que más conviene al rendimiento del motor.

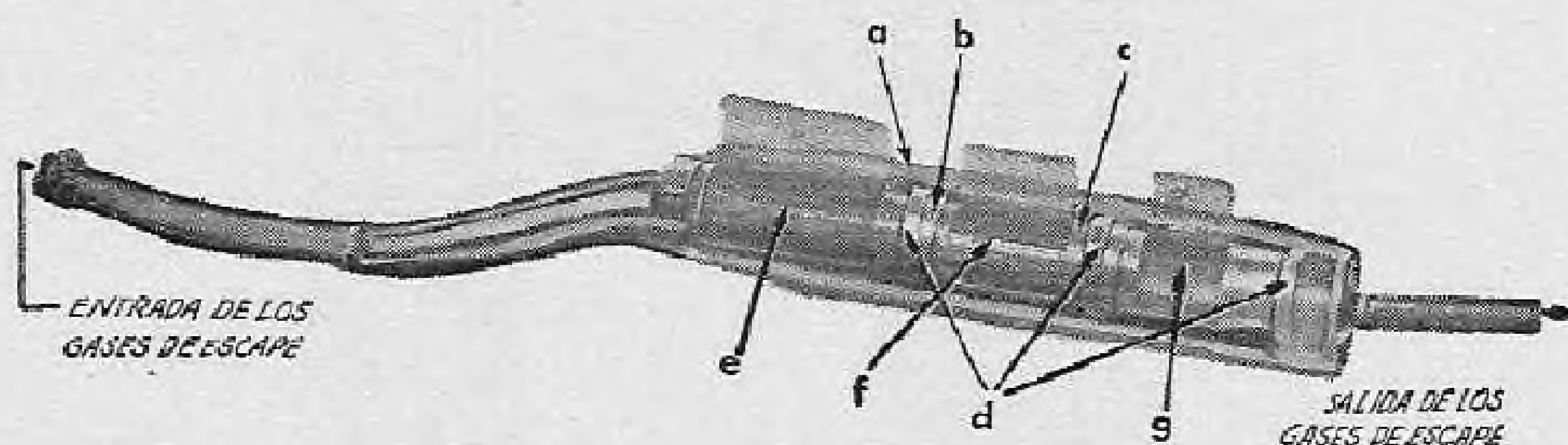


Fig. 106. — Presilenciador (seccionado).

a – Envoltura externa.
b – Envoltura interna, separada de la externa por una capa de lana de vidrio.
c – Envoltura interior de chapa perforada.
d – Aros separadores de cámaras.
e – Primera cámara de retención de gases.
f – Segunda cámara de retención de gases.
g – Tercera cámara de retención de gases.

Es importante verificar que se encuentre adecuadamente montado, sin pérdidas por sus superficies de acoplamiento, y que no presente fisuras, abolladuras u otros defectos. Todas sus partes deben estar perfectamente soldadas.

Aparte de la función mencionada, y tal como se desprende de su denominación, este elemento es silenciador de primera fase. A continuación de él va montado el silenciador propiamente dicho.

MÚLTIPLE DE ADMISIÓN

El múltiple de admisión —que constituye el canal de alimentación del motor, a través de las lumbreras de admisión— es de aleación de aluminio, con dos bridas: una para el montaje del carburador y la otra para unir el múltiple al motor.

Debe comprobarse que las superficies de acoplamiento de ambas bridas se encuentren perfectamente lisas, sin deformaciones ni fisuras. Si fuera necesario, podrán rectificarse con pasta de esmeril, sobre una superficie plana (fig. 107). En caso de observarse grietas en el múltiple, reemplazarlo.

El múltiple va montado en el block con una junta, la cual debe dejar absolutamente expeditos los orificios de las lumbreras. Probar la junta montándola sobre los espárragos (fig. 108), para asegurarse

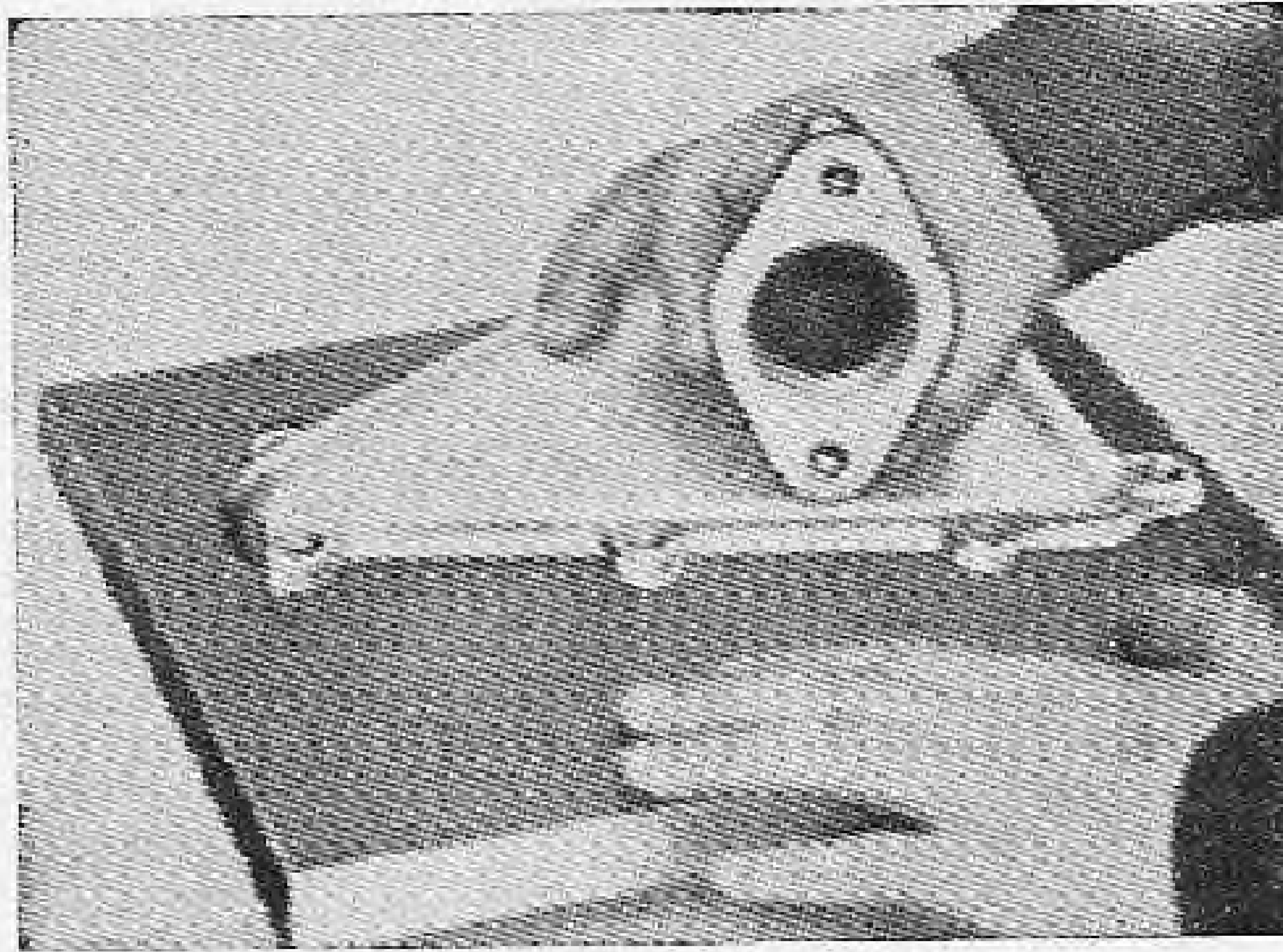


Fig. 107. — Rectificación de la cara de acoplamiento del múltiple de admisión.

de que no obstruye los pasajes. Si fuera necesario, recortar la junta como para que sus bordes queden 0,5 mm más bajos que la arista de las lumbreras.

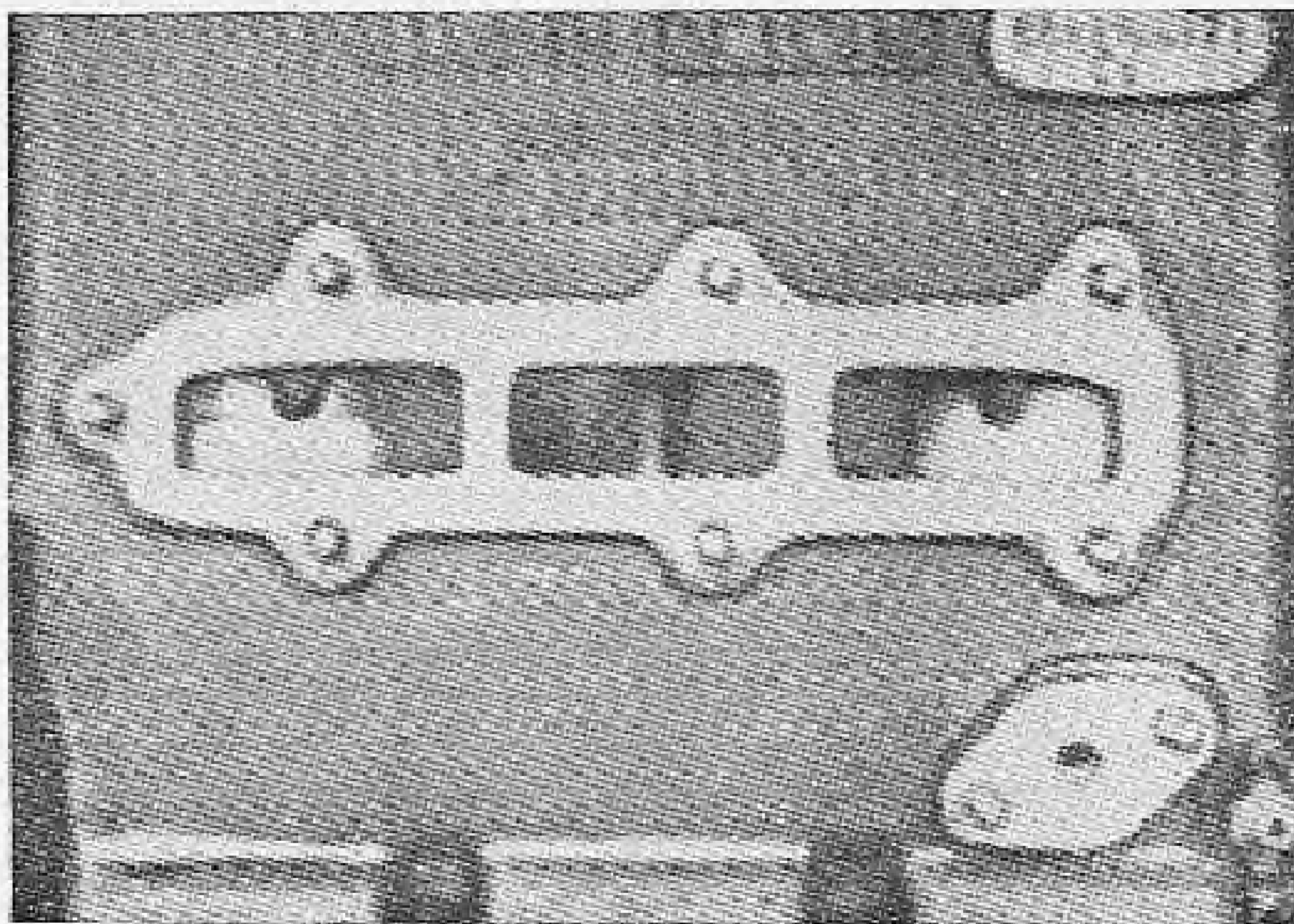


Fig. 108. — Prueba de la junta del múltiple de admisión.

Montar el múltiple de admisión, asegurándose de ubicar la junta en posición correcta (figs. 109 y 110).

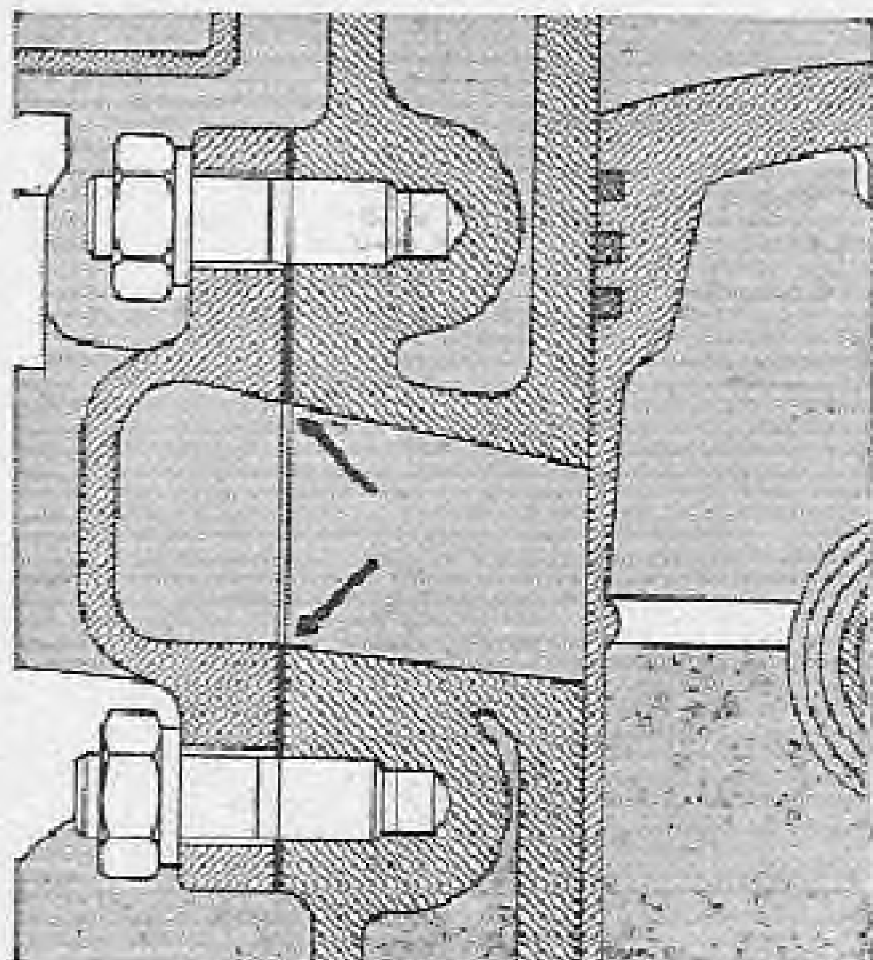


Fig. 109. — Montaje correcto del múltiple de admisión.

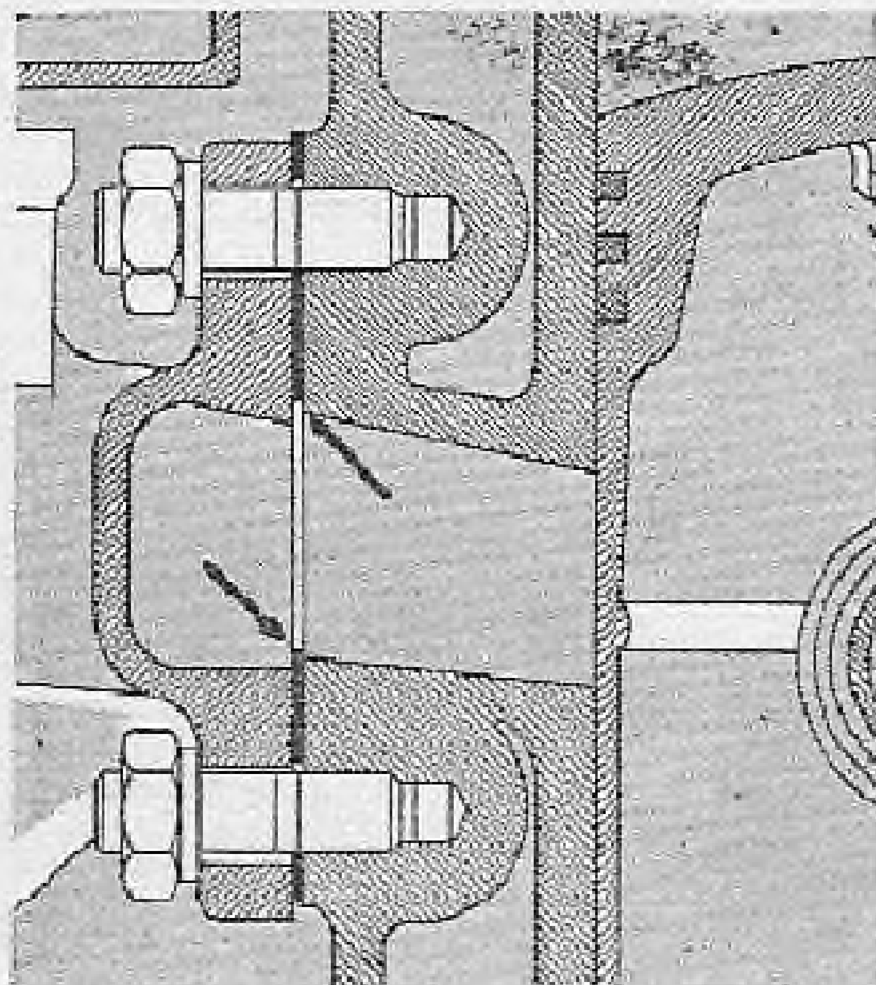


Fig. 110. — Montaje incorrecto del múltiple de admisión.

Las tuercas del múltiple se apretarán a una torsión de 2,5 mKg con el motor frío, y de acuerdo con el orden que indican las letras de la figura 111.

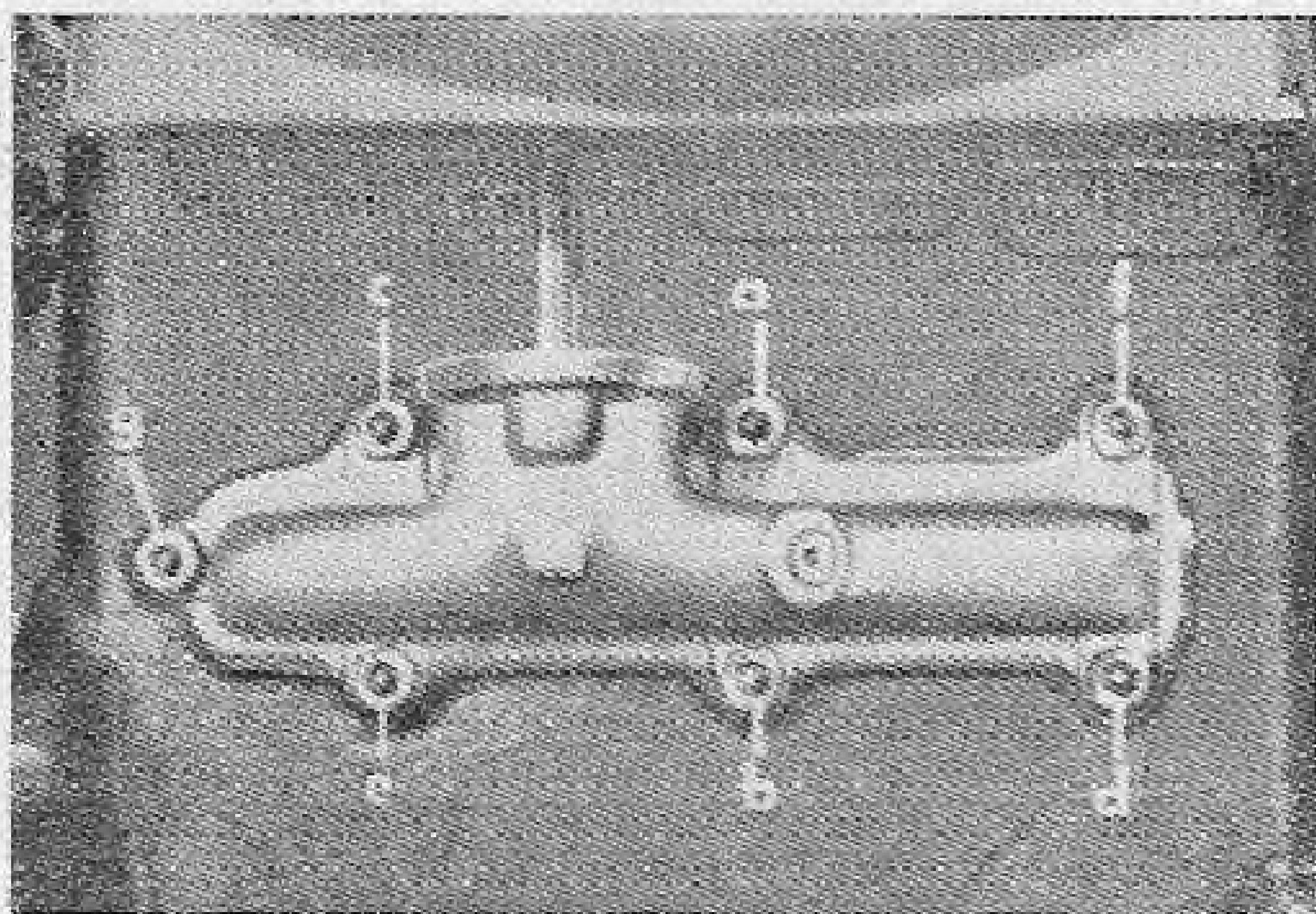


Fig. 111. — Orden en que se deben apretar las tuercas del múltiple de admisión.

V. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

V. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

EL ENFRIAMIENTO, en las unidades AU 1000 y 1000 S, tiene lugar por medio de un sistema en el cual la circulación del agua se realiza por el principio llamado "termosifón"; dicho principio consiste en aprovechar la diferencia de densidad que existe entre el agua fría y la caliente. La capacidad del sistema es de 8,5 litros aproximadamente. (El sistema de enfriamiento de las unidades Sedan AU 1000 2p es de circulación forzada, mediante una bomba de agua; su funcionamiento se describe al final de esta sección).

El agua que se ha enfriado en el radiador, y que se encuentra en el tanque inferior del mismo, entra al block de cilindros por la abertura lateral (debajo de las lumbreras de escape), y a medida que se calienta se desplaza hacia arriba hasta salir por la boca ubicada en la parte superior de la culata de cilindros y, a través de una manguera de goma, llega al tanque superior del radiador. De allí desciende por los caños de cobre de pequeño diámetro del panal; éstos, por irradiación, disipan el calor del agua, que llega enfriada al tanque inferior, iniciándose así un nuevo ciclo. Durante el descenso del agua por los tubitos de cobre la disipación del calor es acelerada por la acción del ventilador, que gira impulsado desde el cigüeñal por medio de una correa trapezoidal.

El rendimiento del sistema se acrecienta por medio de la válvula de presión *a* (fig. 112), ubicada en la tapa del radiador. Esta válvula hace que el sistema alcance una sobrepresión de 0,85 Kg/cm², y con esta presión adicional se consigue elevar el punto de ebullición del agua aproximadamente a 115° C.

Si durante la marcha del motor se han alcanzado elevadas temperaturas y sobrepresiones que, actuando sobre la válvula *a*, originaron escapes de vapor, se podría producir en el sistema una fuerte depresión (vacío) al detener el motor y enfriarse el agua. Y ese vacío podría traducirse en aplastamiento de las mangueras de goma y hasta en deformación de los tanques del radiador.

Para evitar tales inconvenientes hay en la tapa del radiador una segunda válvula (*b*, fig. 112), montada en la parte central de la válvula *a*. La válvula *b* es de depresión, y su finalidad es la de restituir

la presión atmosférica al sistema si dentro de él se ha producido un vacío. Esta válvula *b* se abre con una depresión de $-0{,}05$ Kg/cm². Si no funcionara correctamente, al enfriarse el motor se producirían los inconvenientes apuntados. Si la que no funciona bien es la válvula *a*, puede generarse una presión excesiva dentro del sistema. Por lo tanto, en caso de funcionamiento defectuoso de cualquiera de las válvulas, se debe reemplazar la tapa del radiador. Verificar que en la nueva tapa ambas válvulas funcionen a las presiones indicadas.

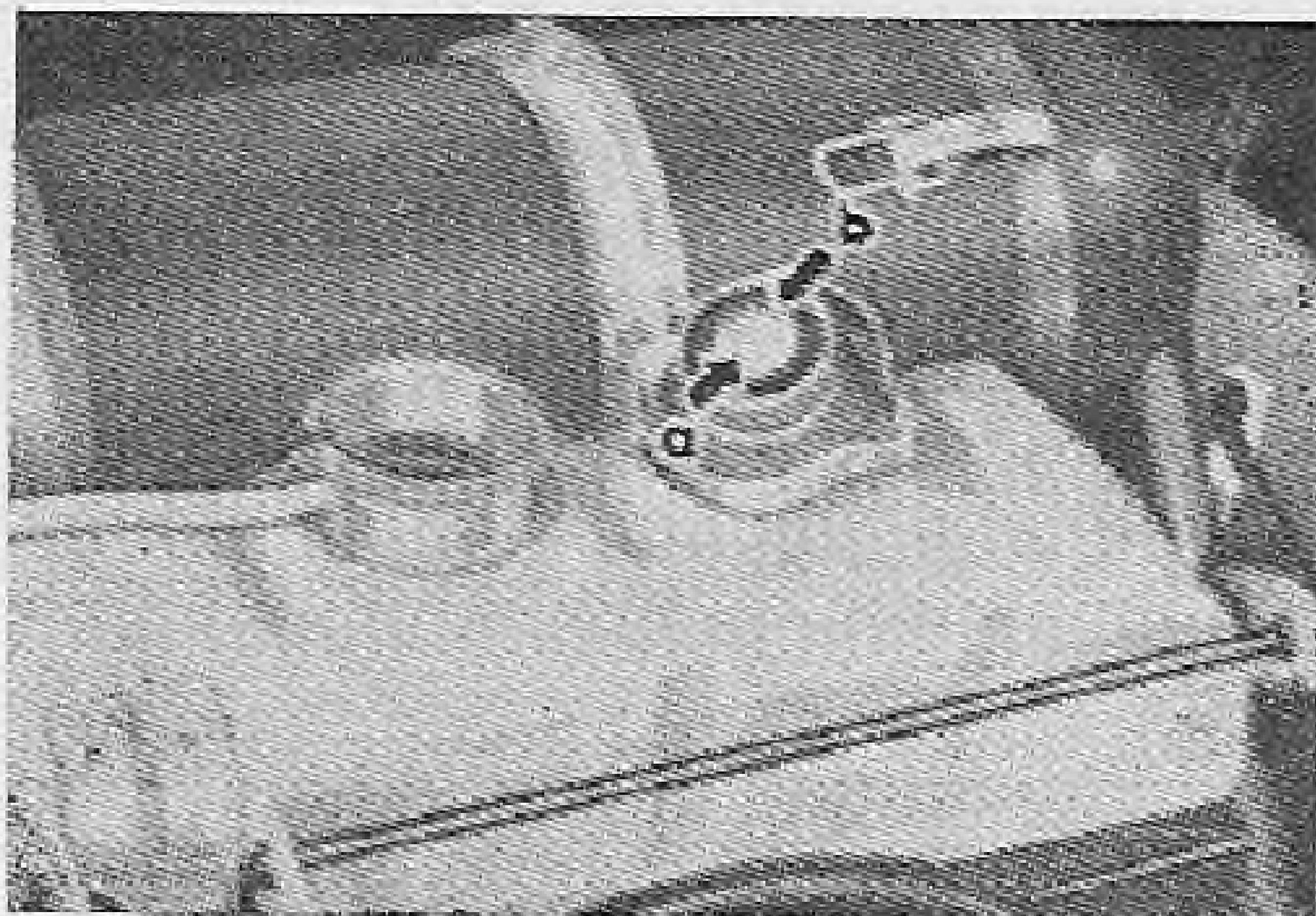


Fig. 112. — Tapa del radiador.

a – Válvula de presión.
b – Válvula de depresión.

El ventilador, que trabaja frente al radiador, es de material plástico. Su eje está montado sobre dos cojinetes a bolillas del tipo sellado (que no requieren lubricación), en una caja de aleación de aluminio que forma parte de la culata de cilindros. Sobre el otro extremo, el eje del ventilador tiene montada una polea acanalada en la que actúa la correa trapezoidal que trasmite el movimiento desde el cigüeñal.

Puesto que la temperatura de funcionamiento del motor no alcanza a sobrepasar la calculada para el sistema de enfriamiento, la reposición de agua sólo se efectúa a grandes intervalos y en poca cantidad. Para preservar de incrustaciones y corrosión las partes del sistema que están en contacto con el agua, es recomendable evitar el empleo de aguas "duras" (con contenido de sales). Puede utilizarse agua destilada o agua de lluvia, o bien agregar aditivos apropiados al agua común, para mejorarla. (En la línea de montaje, los fabricantes del Auto Unión - DKW emplean el producto denominado "Protector R", de la firma Proquimia, S. A., en la proporción de 180 cm³ por cada 10 litros de agua).

Verificación de la Válvula de Presión. — Si durante el funcionamiento del motor se advirtiera un exceso de temperatura, o se observaran roturas en partes del sistema de enfriamiento, comprobar la presión de trabajo de la válvula *a* (fig. 112). El dispositivo para la prueba se instala como lo indica la figura 113, y se opera del siguiente modo:

Comprobar que el grifo de descarga no esté obstruido. Si al abrirlo no sale agua, destaparlo e instalar el dispositivo.

Cerrar el grifo y agregar agua hasta que su nivel llegue aproximadamente a 1 cm del borde del tubo de descarga del radiador.

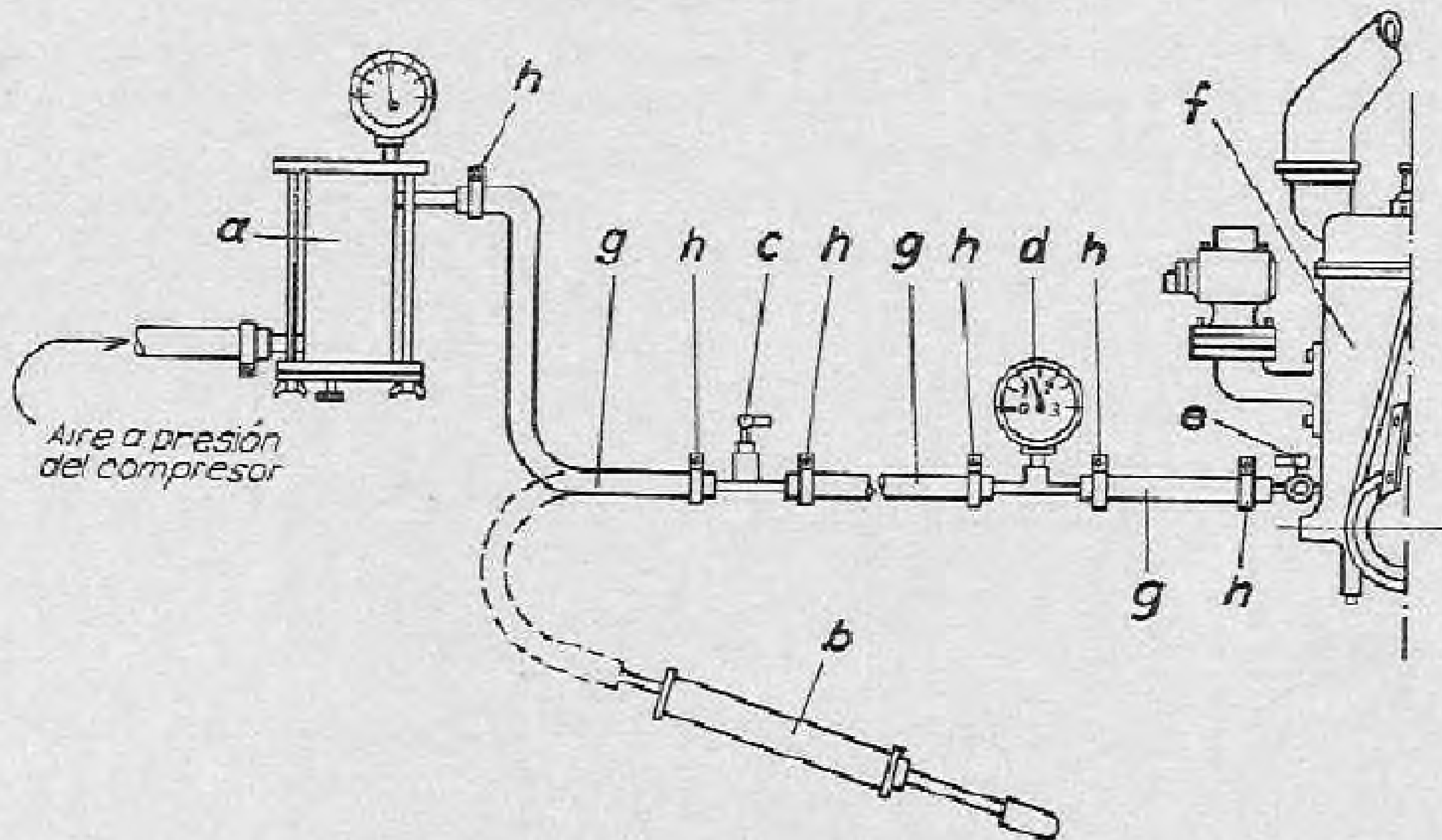


Fig. 113. — Dispositivo para comprobar el funcionamiento de la válvula de presión.

a - Regulador de aire a presión (de baja, para pistola de pintura).
b - Inflador (del tipo usado para pelotas de fútbol).
c - Llave de paso.
d - Manómetro para bajas presiones (0 a 3 Kg/cm^2).
e - Grifo de descarga.
f - Motor.
g - Caño de goma.
h - Abrazaderas.

Colocar la tapa, y con un inflador de mano o con aire a baja presión, dar al dispositivo de prueba una presión de 1 a 1,5 Kg/cm^2. Comprobar, cerrando la llave de paso *c*, que la presión se mantenga en el dispositivo. A continuación se abre el grifo de descarga *e*, con lo que podrá apreciarse la salida de aire por el tubo de descarga del radiador; la presión debe estabilizarse al llegar a 0,850 Kg/cm^2 (presión indicada por el manómetro *d*). Si no fuera así, será necesario

cambiar la tapa del radiador. Revisar además el sistema para comprobar que no haya fugas en las conexiones de los tubos de goma, el radiador, etc.

Si el manómetro empleado tuviera su escala en libras por pulgada^2, recordar que 1 Kg/cm^2 es igual a 14,22 libras/pulg^2 y que, por lo tanto, los valores aquí mencionados tienen las siguientes equivalencias:

$$0{,}8 \text{ Kg/cm}^2 = 11{,}38 \text{ libras/pulg}^2$$
$$1{,}5 \text{ Kg/cm}^2 = 21{,}33 \text{ libras/pulg}^2$$

Reemplazo de los Cojinetes del Eje del Ventilador. — Los cojinetes del ventilador deberán cambiarse si se observara que su funcionamiento es ruidoso. Para cambiarlos se desmontará la culata de los cilindros, procediendo del siguiente modo:

Desmontar la correa trapezoidal y abrir el grifo de descarga para vaciar el sistema de enfriamiento.

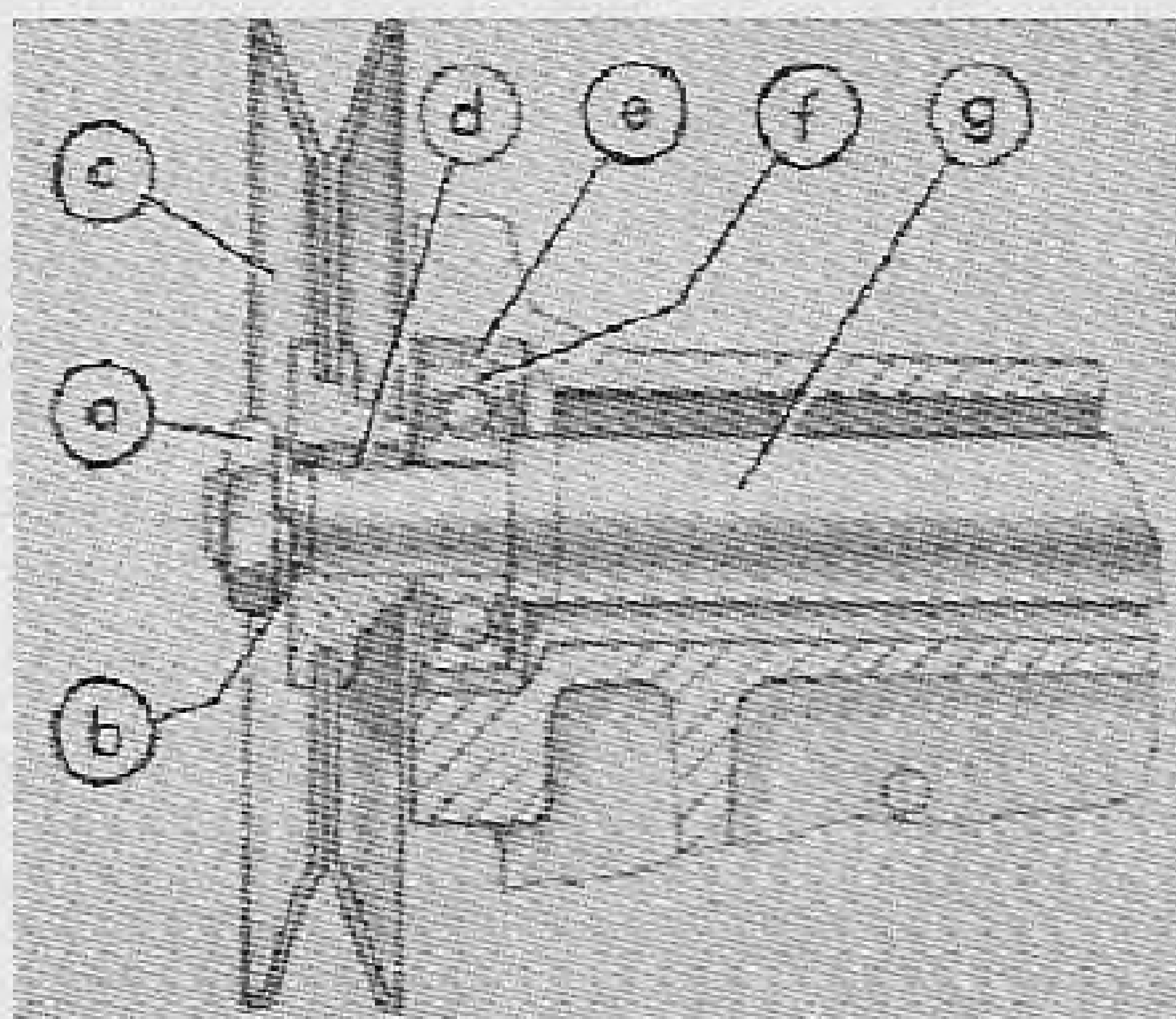


Fig. 114. — **Extremo delantero del eje del ventilador.**

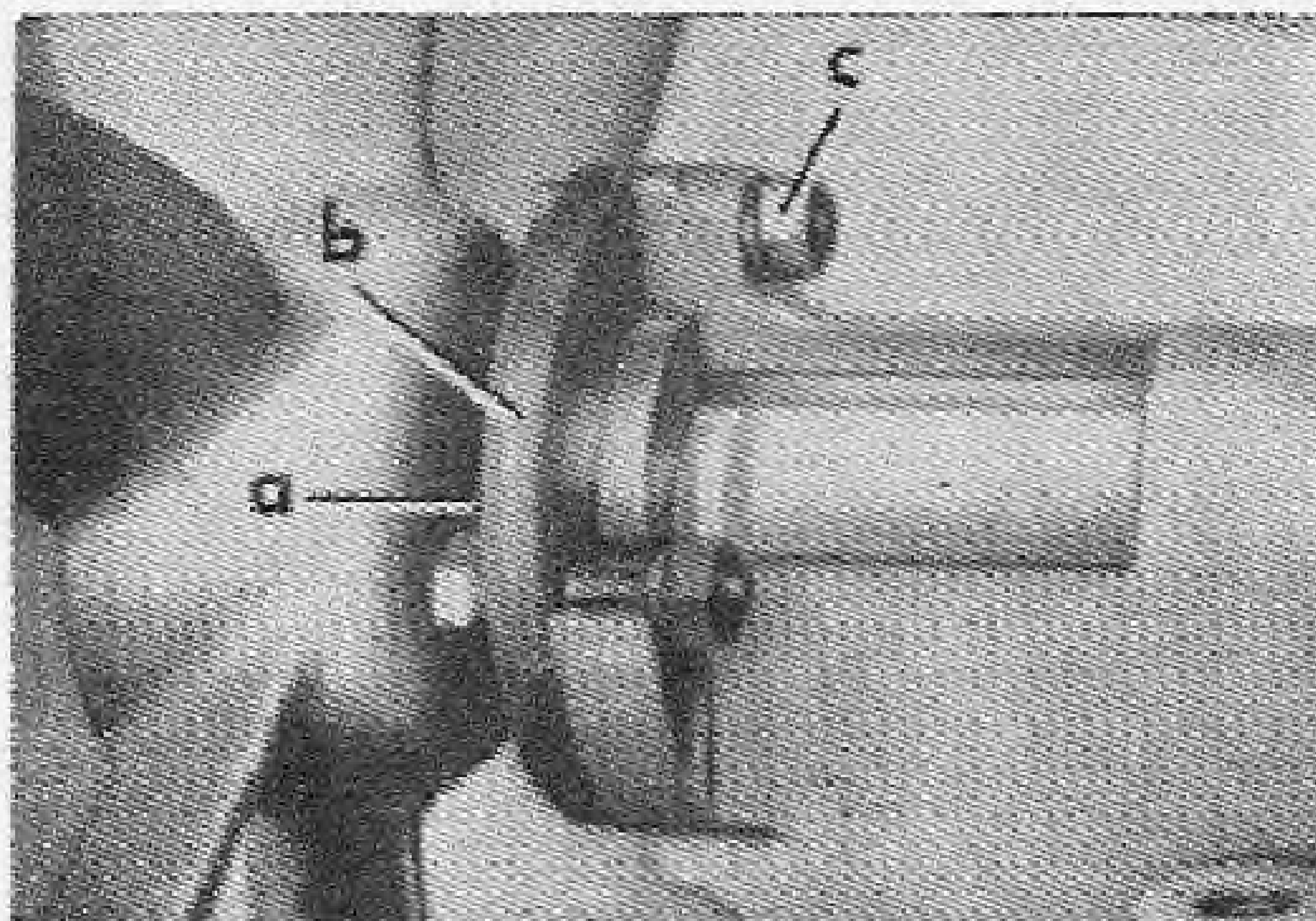
a – Tuerca exagonal *(rosca izquierda)*.
b – Arandela Grower.
c – Polea acanalada.
d – Chaveta.
e – Casquillo de goma.
f – Cojinete a bolillas.
g – Eje del ventilador.

Aflojar las abrazaderas de la manguera superior y quitar el bulbo del termostato.

Desconectar los cables de las bujías y desmontar las bobinas.

Sacar el ventilador y el casquillo distanciador, y desmontar la culata, procediendo de acuerdo con lo indicado en la sección en que se trata este tema.

Tomar la culata en una morsa de banco (del modo que se puede ver en la fig. 116) y desmontar la polea acanalada, cuya tuerca de fijación es de *rosca izquierda* (fig. 114).



a – Chapa de cierre.
b – Brida.
c – Tornillo exagonal.

Fig. 115. — Extremo trasero del eje del ventilador.

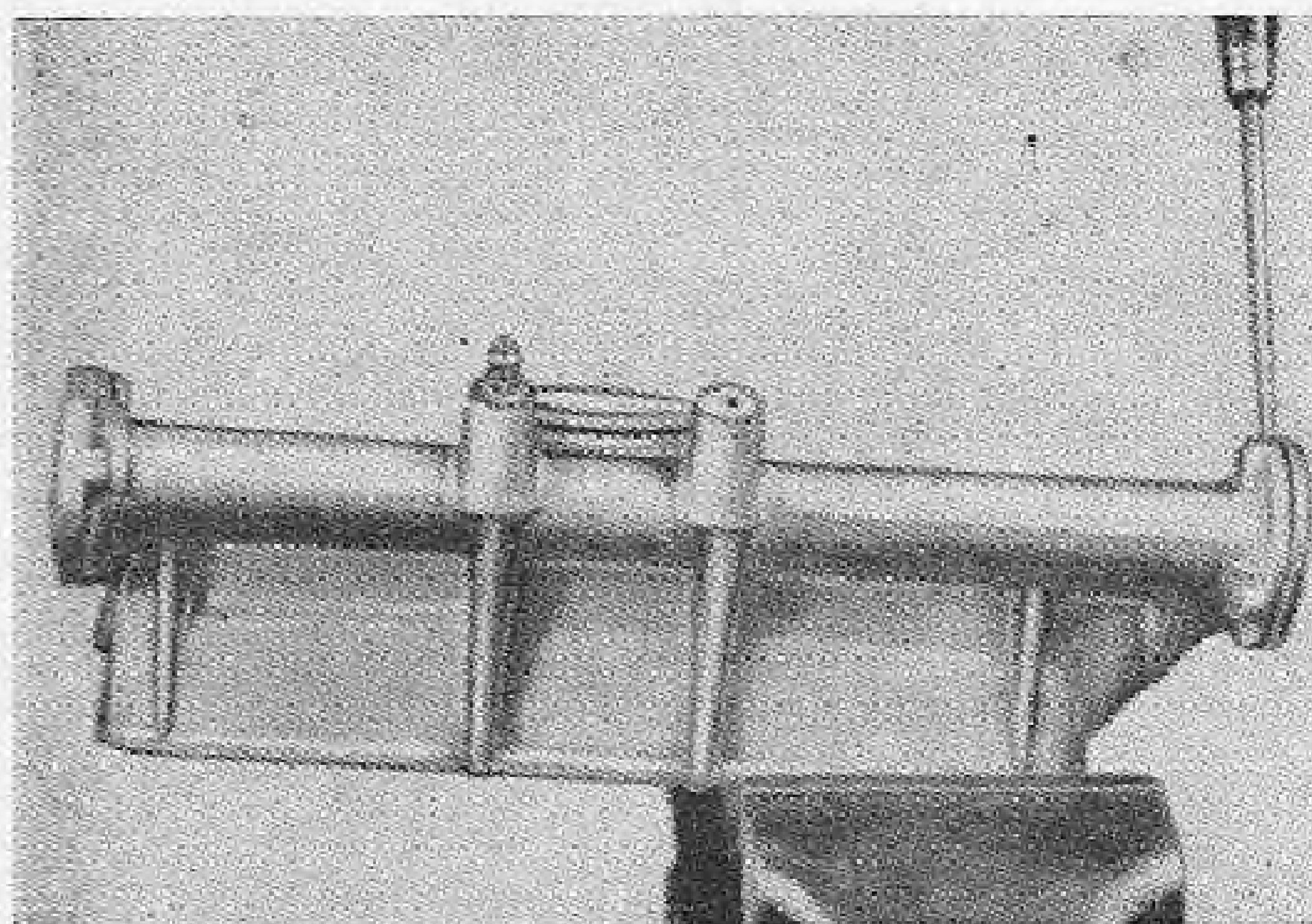


Fig. 116. — La brida del extremo trasero del eje del ventilador se desprende empleando un destornillador.

Quitar la chapa de cierre colocada en el extremo del eje (extremo del ventilador) —fig. 115—, y desprender la brida con un destornillador (fig. 116).

Con un martillo liviano de material plástico golpear la punta del eje (fig. 117) hasta desplazar el cojinete a bolillas que se encuentra en el extremo (lado de la polea) y extraer entonces el eje, que saldrá con el cojinete.

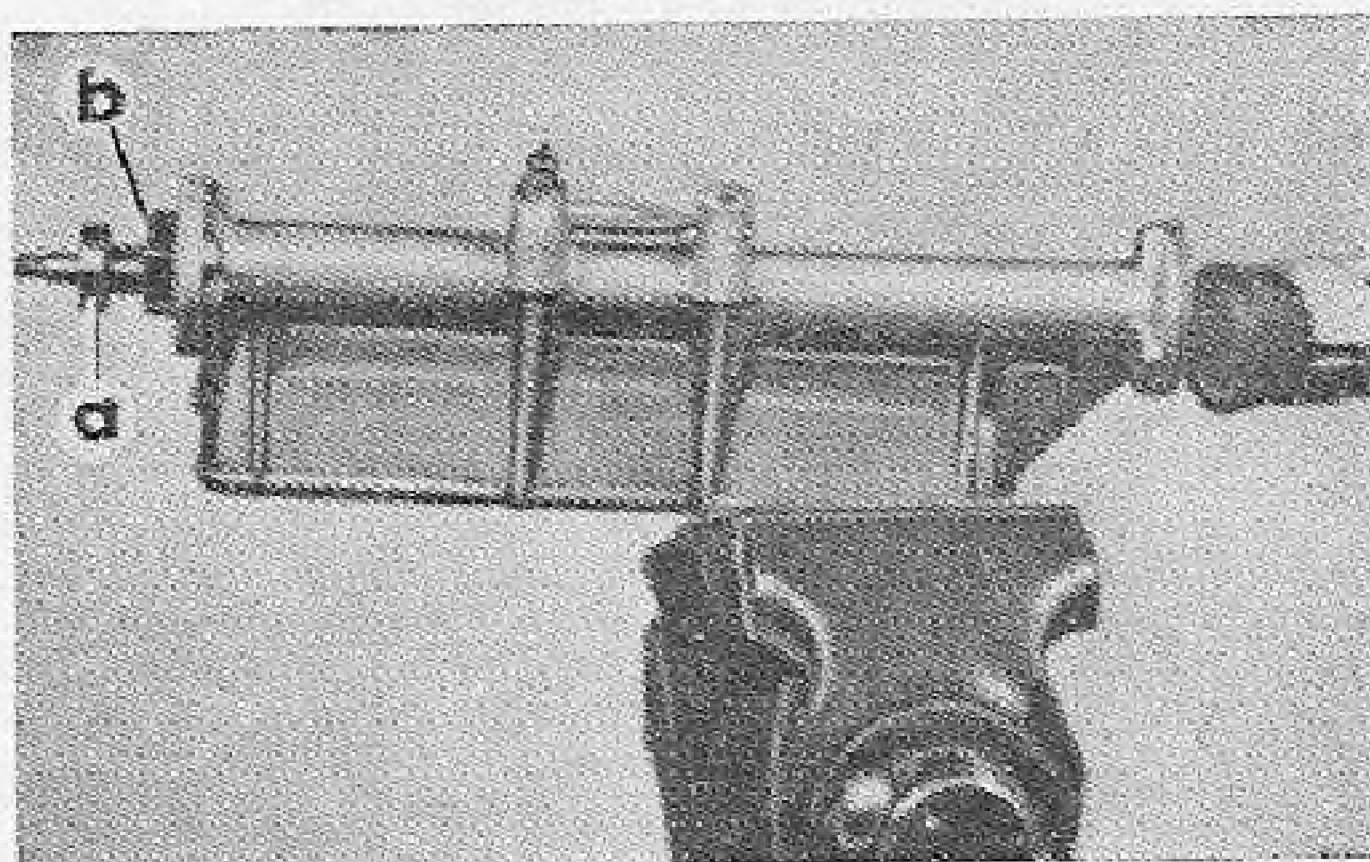


Fig. 117. — Desmontaje del eje del ventilador.

a – Cojinete a bolillas.
b – Casquillo de goma.

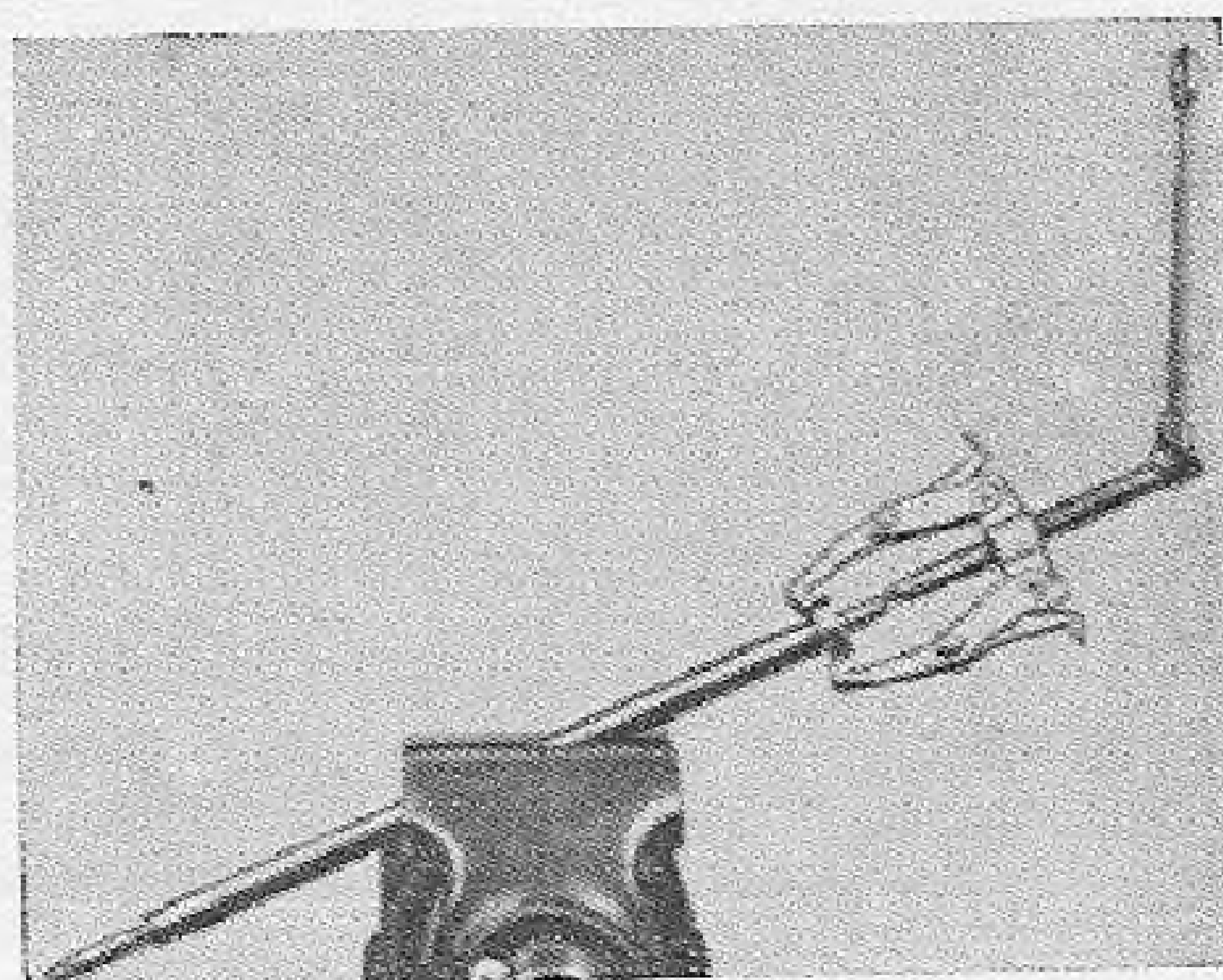


Fig. 118. — Extracción del cojinete del eje del ventilador (extremo de la polea).

Desmontar del eje el cojinete a bolillas, empleando para ello un extractor del tipo ilustrado en la figura 118.

Desmontar de la brida *b* el cojinete del extremo correspondiente al ventilador (fig. 119).

Colocar el eje entre las puntas de un torno y verificar que no esté torcido. Si fuera necesario, enderezarlo o reemplazarlo.

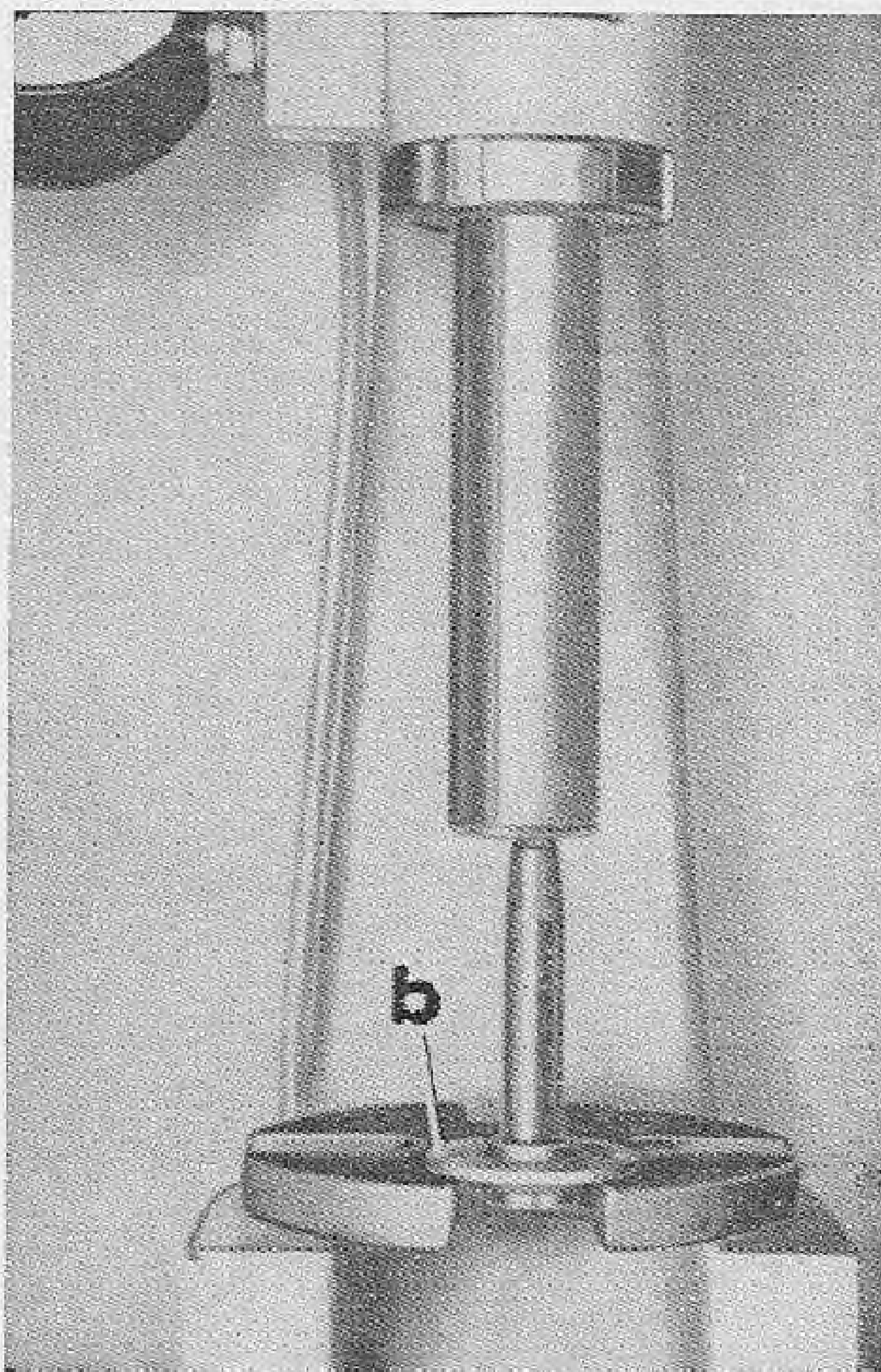


Fig. 119. — Expulsión del cojinete del extremo del eje correspondiente al ventilador.

Para el armado y montaje efectuar, en orden inverso, las mismas operaciones descritas, utilizando los nuevos cojinetes.

Cargar con agua el sistema.

Tensión de la Correa Trapezoidal. — Cuando la correa trapezoidal tiene la tensión correcta, el tramo de la misma que corre entre el generador y la polea del eje del ventilador debe poder desplazarse 2 cm empujando la correa con el pulgar (*a*, fig. 120).

Si la tensión debiera corregirse, aflojar los dos tornillos exagonales *d* en el pie del generador y asimismo el tornillo *b* y tuerca *c* del estribo.

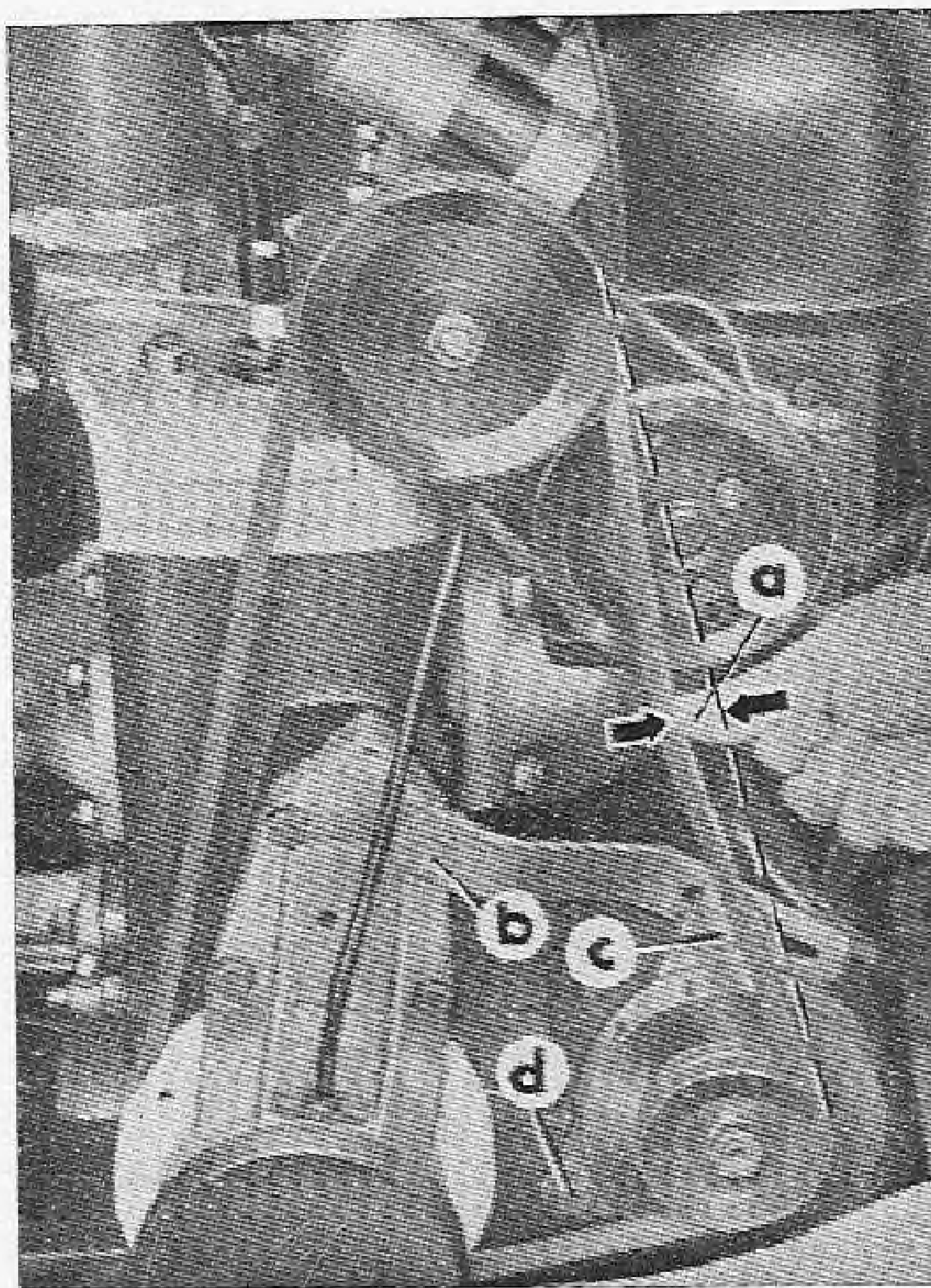


Fig. 120. — Tensión correcta de la correa trapezoidal.

a – Desplazamiento de 2 cm.
b – Tornillo exagonal.
c – Tuerca exagonal.
d – Tornillos exagonales.

Volcar el generador hacia afuera en la medida necesaria para obtener la correcta tensión de la correa y apretar los tornillos y tuercas.

Sistema de Enfriamiento de las Unidades Sedan AU 1000 2p

El enfriamiento de estas unidades se realiza mediante sistema de circulación forzada, que incluye bomba de agua y termostato. La bomba está acoplada al generador y es accionada por éste.

La circulación del agua se regula por medio del termostato (que abre aproximadamente a 80° C), colocado en la manguera superior, entre el motor y el radiador. Por debajo de la temperatura indicada el agua circula solamente entre el block de cilindros, la bomba y el permutador térmico de la calefacción, vale decir, por el circuito secundario.

También en este sistema hay dos válvulas en la tapa del radiador. Una de sobrepresión (0,850 Kg/cm^2) y una de depresión (–0,05 Kg/cm^2).

VI. SISTEMA DE ENCENDIDO

VI. SISTEMA DE ENCENDIDO

Mediante el sistema de encendido se obtiene la chispa que, saltando entre los electrodos de la bujía, enciende la mezcla aire-combustible comprimida en la cámara de combustión del cilindro.

En el motor DKW cada cilindro dispone individualmente de los

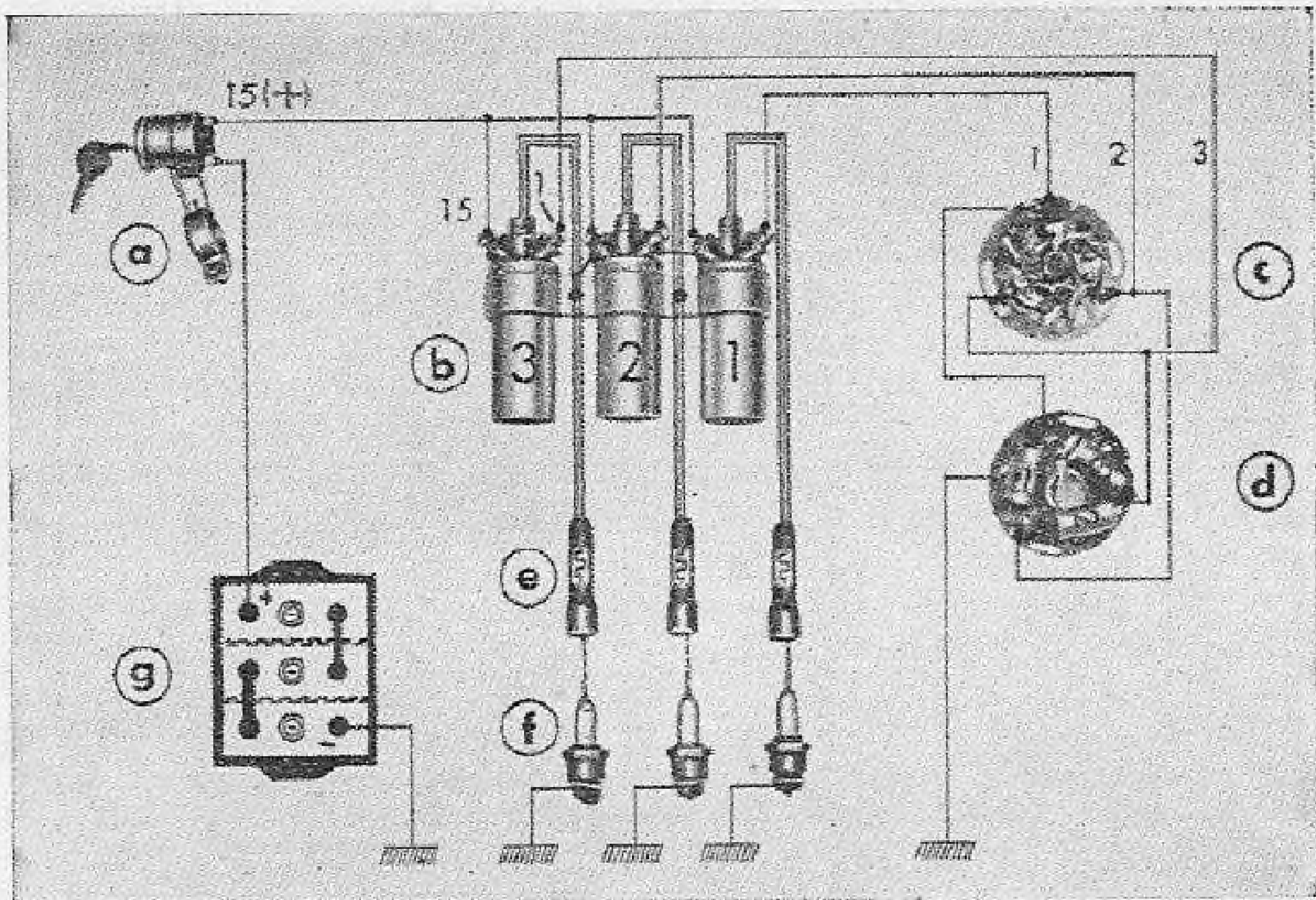


Fig. 121. — Sistema de encendido.

a – Llave interruptora.
b – Bobinas de encendido.
c – Ruptores (placa base vista desde el frente).
d – Capacitores (placa base vista desde atrás).
e – Supresores de ruido.
f – Bujías.
g – Batería.

elementos necesarios para su encendido. Según puede verse en la figura 121, cada cilindro cuenta, independientemente, con su bobina de encendido, ruptor, capacitor y, por supuesto, bujía.

La corriente eléctrica para el funcionamiento del sistema proviene de la batería *g* —6 Volt, 90 Ampere— (fig. 121), con el polo negativo conectado a masa.

El polo positivo está conectado a la llave interruptora *a*, de donde la corriente pasa al borne de entrada del primario de cada bobina *b* (borne marcado con el Nº 15 o con el signo +); de cada bobina la corriente sale por el borne señalado con el Nº 1 o con el signo —, y va al ruptor correspondiente, que está montado en la placa base *c*.

Los capacitores (impropiamente llamados "condensadores") se encuentran en la cara posterior de la placa base, como puede verse en *d*. (Ver también fig. 123).

En el centro de la tapa de cada bobina se halla la salida del circuito secundario de la misma, de donde parte el cable que conduce la corriente de alta tensión a cada bujía *f*. Entre los terminales de los cables de alta tensión y las bujías se intercalan, en las unidades equipadas con radio receptor, los supresores de ruido *e*.

Funcionamiento. — Una corriente eléctrica no podrá saltar de un conductor a otro, atravesando un espacio de aire, a menos que su tensión sea lo suficientemente alta. Los electrodos de una bujía —entre los cuales debe saltar la corriente, produciendo la chispa— están separados, y como el aire y los gases contenidos en el cilindro son aislantes (dieléctricos), con una resistencia al pasaje de la corriente que aumenta proporcionalmente con la presión a que están sometidos, resulta evidente que la tensión de 6 V de la batería es demasiado baja para obtener una chispa.

Por lo tanto, debe elevarse la tensión de la corriente eléctrica hasta que alcance aproximadamente un valor de 15.000 a 20.000 V. Esta elevación de tensión está a cargo de las bobinas de encendido (llamadas también bobinas transformadoras), en las cuales, gracias al fenómeno que en electrotecnia recibe el nombre de "inducción", la débil corriente de la batería alcanza el valor de tensión que se requiere.

BOBINAS

En la figura 122 pueden verse los detalles constructivos de una bobina de encendido y la representación esquemática de los devanados que la componen: sobre el núcleo laminado *f* está devanado el arrollamiento secundario *i*, formado por muchas espiras de alambre fino; sobre este devanado, y aislado de él, se encuentra el arrollamiento primario *k*, constituido por pocas espiras de alambre grueso.

Ambos, recubiertos con material aislante, están contenidos en la carcasa de chapa *b*, en cuya tapa *d* se encuentran los bornes *a* y *e* (terminales del devanado primario) y el borne central *c* (salida del arrollamiento secundario o de alta tensión).

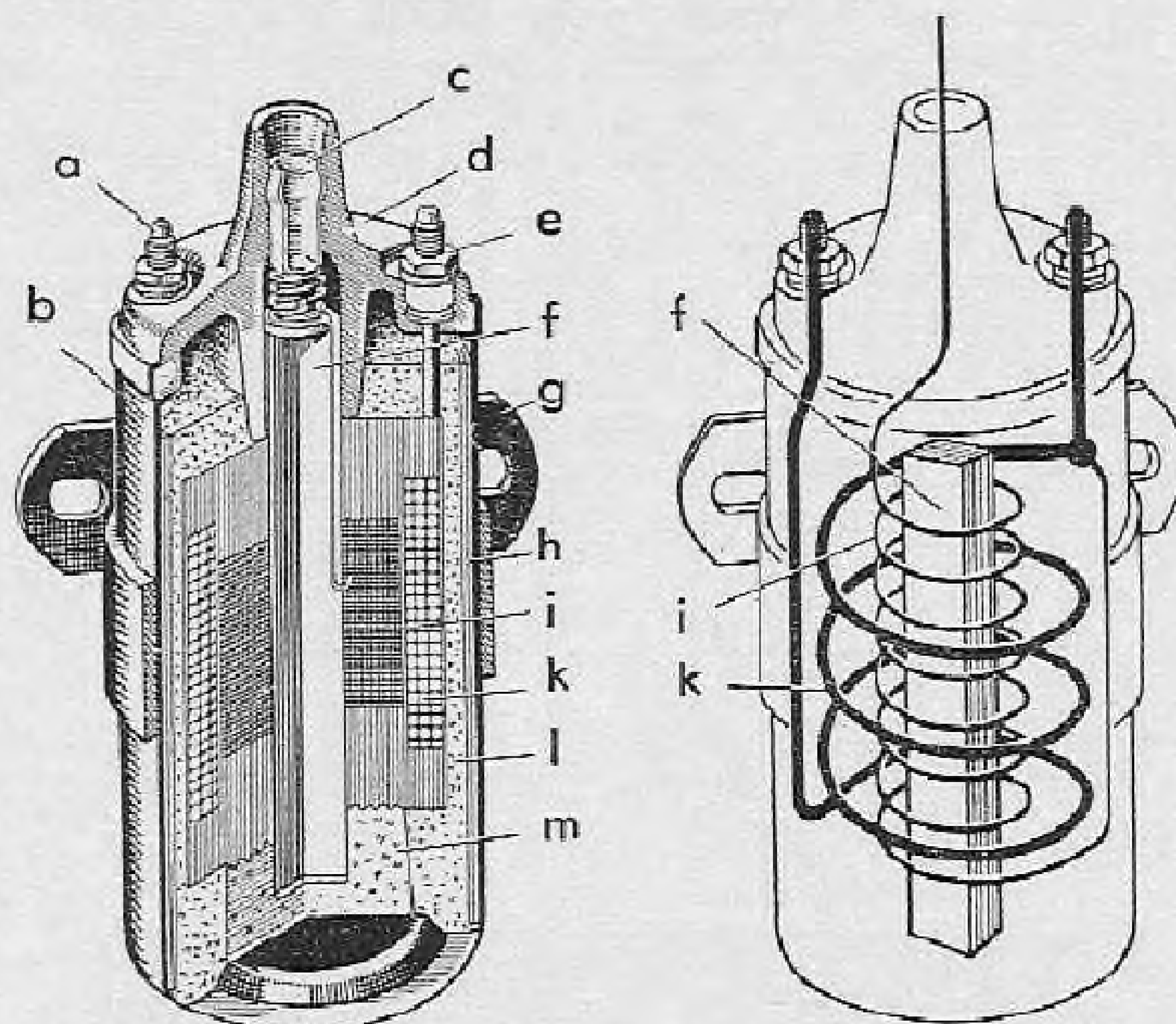


Fig. 122. — Bobina de encendido.

a – Borne que lleva el Nº 1 o el signo menos (—).
b – Carcasa.
c – Salida de alta tensión.
d – Tapa de cierre.
e – Borne que lleva el Nº 15 o el signo más (+).
f – Núcleo.
g – Bridas de fijación.
h – Camisa aislante.
i – Arrollamiento secundario (alambre fino).
k – Arrollamiento primario (alambre grueso).
l, m – Material aislante.

Se debe comprobar que las conexiones de los distintos bornes —estando las bobinas instaladas en el motor— estén bien firmes, limpias y haciendo buen contacto. El borne 15 (o +) se conecta a la llave de contacto; el borne 1 (o —), al ruptor, y el borne central de alta tensión, a la respectiva bujía.

No apretar demasiado los tornillos de la abrazadera de fijación, porque podría deformarse la carcasa y producir deterioros en el interior de la bobina.

Si se notaran dificultades en el arranque del motor, marcha irregular o pérdida de potencia, comprobar si es correcto el funcionamiento de las bobinas.

Más adelante se describe la manera de usar el *Analizador de Encendido* para efectuar la prueba de bobinas y capacitores, pero es posible también comprobar de un modo sencillo y rápido si las bobinas suministran corriente a la tensión requerida:

Poner en marcha el motor y mantenerlo a baja velocidad. Desconectar el cable del borne de una bujía y aproximarlo a unos 5 mm de una superficie limpia y seca del block. Si la bobina funciona bien, debe saltar una chispa de intensa coloración azul-rojiza entre el terminal del cable y el block.

Si la chispa no saltara a la distancia indicada, si su color fuera rosa pálido, o si no se obtuviera chispa en absoluto, asegurarse de que ello no se deba a algún defecto de los contactos del ruptor o falla del capacitor. Si éstos se encuentran en buenas condiciones, la falla reside en la bobina, que deberá ser reemplazada.

Efectuar igual comprobación con las dos bobinas restantes.

CAPACITORES ("CONDENSADORES")

Los capacitores, como se ve en la figura 121, están montados sobre la cara posterior de la placa base. La figura 123 muestra en qué forma están dispuestos.

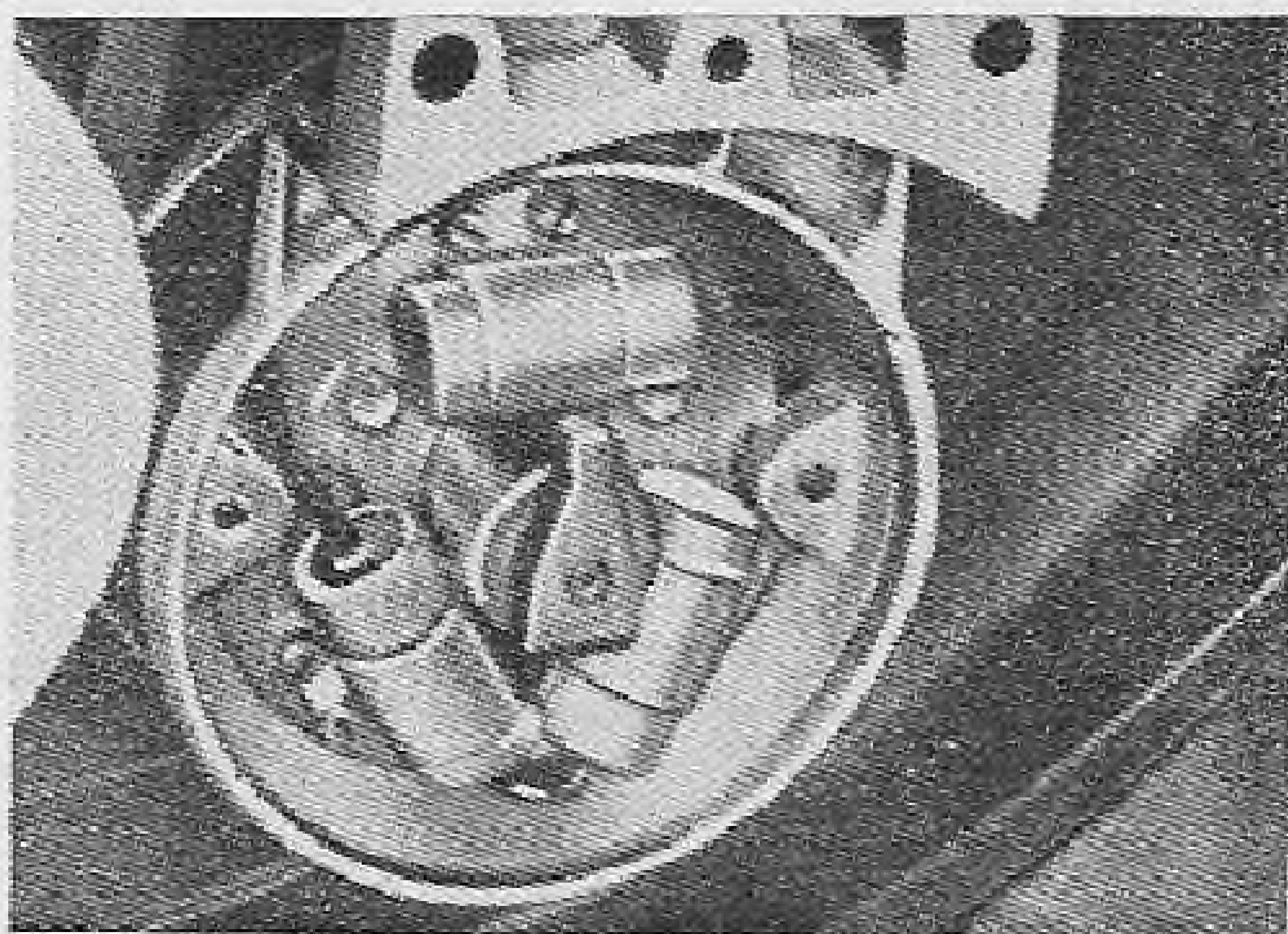


Fig. 123. — Disposición de los capacitores en la cara posterior de la placa base.

Estos elementos se componen de delgadas láminas metálicas (armaduras) aisladas entre sí por medio de hojas de papel u otro material de igual valor dieléctrico. Mientras no se cierre el contacto entre ambas armaduras, éstas se van cargando eléctricamente (cada

una con un polo de la corriente); cuando se establece el contacto, se produce la descarga del capacitor. Vale decir que al abrirse los contactos del ruptor, el capacitor absorbe el arco y se carga, y cuando los contactos se cierran descarga la corriente acumulada. La aptitud de los capacitores para "almacenar" corriente se llama "capacitancia" y se mide en microfarad —o microfaradios— (μF).

Los capacitores que se emplean en el sistema de encendido del DKW tienen una capacitancia de 0,225 μF. La capacitancia es fundamental en un circuito de encendido, ya que de su valor correcto depende la conservación de los contactos del ruptor. La chispa (arco) que salta entre éstos al abrirse, los deteriora rápidamente al transferir material de uno a otro. Si en el contacto positivo (+) se formara una cavidad (por transferencia de material del positivo al negativo), sería indicio de que el capacitor es inadecuado y haría preciso emplear otro de mayor capacitancia (fig. 124). Si la cavidad se formara en el negativo, la capacitancia deberá ser reducida.

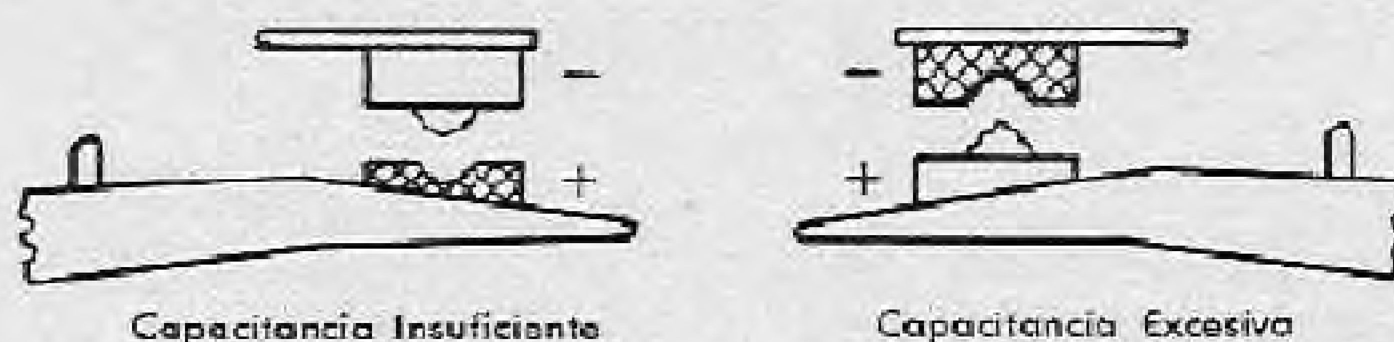


Fig. 124. — Si el valor de la capacitancia no es el adecuado para el circuito, los contactos del ruptor se deterioran.

La capacitancia correcta reduce al mínimo la chispa entre los contactos y, por consiguiente, la transferencia de material entre los mismos.

Ensayo de Bobinas y Capacitores

La figura 125 muestra el *Analizador de Encendido* DK 129, instrumento que se emplea para la prueba electrónica de bobinas y capacitores. Este aparato debe ser alimentado por una batería de 6 V, cuyos bornes se conectan a los respectivos bornes (*9*) del instrumento; la perilla *4* se coloca en la posición correspondiente a 6 V.

Con la perilla *3* se selecciona el circuito a emplear para la prueba: a la derecha para verificar bobinas, o a la izquierda si se trata de capacitores.

El reóstato *8* sirve para el ajuste eléctrico del instrumento de acuerdo con las mediciones a efectuar: girar la perilla hasta que la aguja del cuadrante se ubique al final de la escala (o bien en la posición que para cada caso se indicará).

El fusible *6* protege al circuito para "Ajuste y Eficiencia" de las bobinas, y el fusible *10* cumple igual función con respecto al circuito

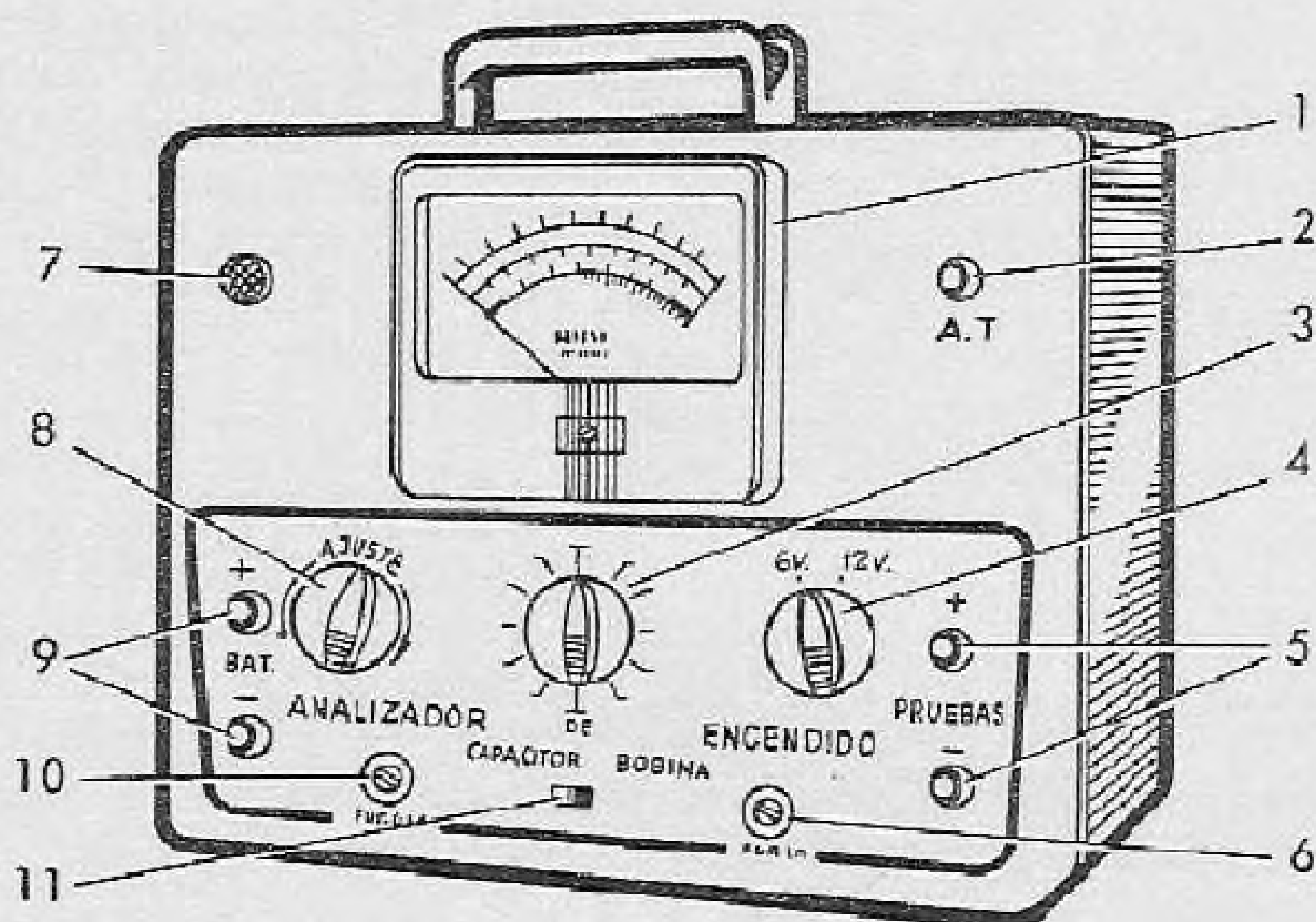


Fig. 125. — Analizador de encendido DK 129, para ensayo de bobinas y capacitores.

1 – Cuadrante indicador.
2 – Borne para prueba de chispa y óhmetro.
3 – Llave selectora para todas las pruebas.
4 – Llave selectora de tensión de batería, con protector automático.
5 – Bornes para pruebas generales.
6 – Fusible para corriente de bobina.
7 – Luz indicadora de aparato en funcionamiento.
8 – Reóstato de ajuste para todas las pruebas.
9 – Bornes para conexión a batería.
10 – Fusible para generador de 400 V.
11 – Llave de cambio para pruebas de eficiencia.

para pruebas de capacitores. Si alguno de estos fusibles está inutilizado, la luz indicadora *7* no encenderá.

Con la llave *11* se puede conectar el circuito para "Pruebas Generales" o "Calentamiento", o bien para la "Prueba de Eficiencia" de la bobina.

Cuando se haya ajustado el instrumento para el ensayo a realizar, no debe variarse la posición de aquél, con el objeto de no modificar su ajuste.

PRUEBA DE BOBINAS. — En las bobinas de encendido pueden aparecer diversas fallas: pérdida de aislación, excesiva resistencia, interrupción de circuitos, elevado consumo, etc. Cualquiera de estos inconvenientes provocará la disminución o anulación total de la corriente destinada a producir la chispa entre los electrodos de la bujía. Con

el Analizador de Encendido puede determinarse la existencia y origen de la falla. Proceder de acuerdo con las indicaciones que siguen.

Advertencia importante: Durante las pruebas no tocar directamente las pinzas; manejarlas únicamente por medio del capuchón de goma que las cubre. En las pruebas de "Calentamiento" o "Eficiencia de la Bobina", las pinzas de los bornes *5* no deben ponerse en cortocircuito, pues se quemaría el fusible *6* de 3 A.

Con la Bobina Fuera del Vehículo

Resistencia del Secundario y Aislación a Masa.

I. Conectar el Analizador a una batería de 6 V, como ya se ha explicado.

II. Colocar las pinzas de los bornes *5* en la entrada y salida del primario de la bobina; poner el adaptador en la salida de alta tensión y luego conectar la pinza A. T. al adaptador (*posición a,* fig. 126).

Fig. 126. — Medida de la resistencia del secundario y aislación a masa.

III. Llevar la perilla selectora *3* a la posición "Ajuste Ohm".

IV. Colocar la llave *11* en "Pruebas Generales".

V. Regular la tensión con el reóstato *8* hasta que la aguja se ubique sobre la línea roja de la escala "Ohm".

VI. Colocar la perilla *3* en la posición "Ohm - Resistencia Secundario".

VII. Leer la indicación de la aguja en la escala que tiene la leyenda "Res. Sec. en K = ($\times$1000 Ohm)", que representa el valor de la resistencia del bobinado secundario. La misma deberá estar de

acuerdo con lo que indica la tabla correspondiente del manual que acompaña al Analizador. La resistencia del secundario en las bobinas del DKW es de 5.500 Ohm (con una tolerancia de ±500 Ohm).

VIII. Tocar con el adaptador A. T. diversos puntos de la envoltura metálica de la bobina (ver línea de puntos —*posición b*— en la fig. 126), para comprobar si hay pérdida de corriente por deficiencias en la aislación. Comprobar del mismo modo la tapa de material aislante en busca de fisuras imperceptibles a simple vista.

Calentamiento.

IX. Calentar la bobina; las pinzas de los bornes *5* deben estar conectadas al primario, pero no se coloca la pinza A. T. Girar la perilla selectora *3* a la posición "Calentamiento Bobina".

X. Regular la corriente de calentamiento por medio del reóstato *8*, atendiendo a lo que indica la tabla correspondiente incluida en el manual del Analizador. Observar lo que la aguja señala en la escala de 0-3 A ("Calentamiento Bobina"). Las bobinas de los DKW requieren por lo general de 2 a 2,5 A. Mantener la bobina en calentamiento por espacio de 10 minutos, aproximadamente.

Eficiencia.

XI. Pasar la llave *11* a la posición "Eficiencia de Bobina" (fig. 127) y regular la corriente con el reóstato *8*, observando la indicación en la escala de 0 a 1,5 A ("Ajuste Bobina"). Para las bobinas de los DKW el valor es generalmente de 1,15 A.

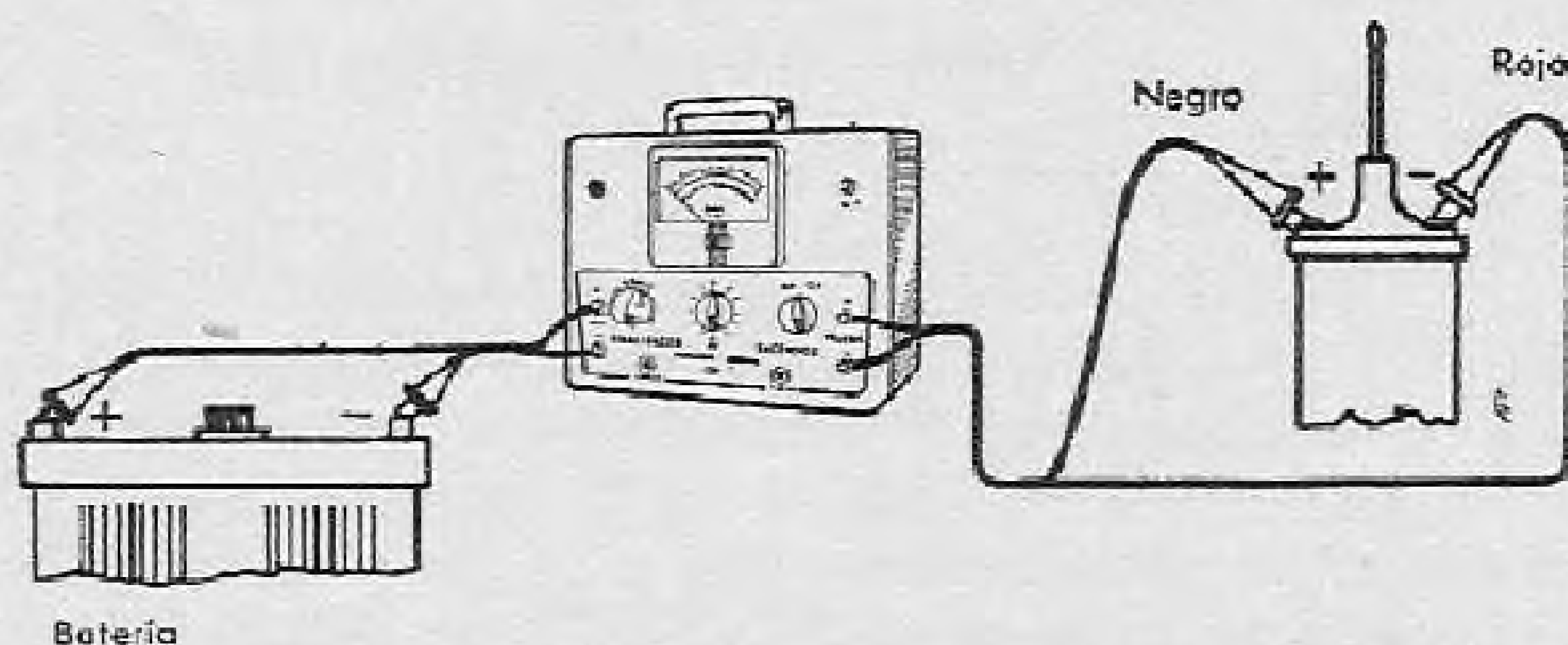


Fig. 127. — Prueba de eficiencia de la bobina.

XII. Llevar la perilla selectora *3* a la posición "Eficiencia Bobina - V. Cresta" y tomar la lectura en la escala del cuadrante que tiene la misma inscripción. Si la bobina se encuentra en buenas condiciones, la aguja debe ubicarse en la zona verde; se admite una oscilación de 3 divisiones en la escala superior "Volt".

Verificación Visual de la Chispa.

XIII. Aproximar la pinza A. T. al adaptador colocado en la salida de alta tensión (fig. 128). Hacer saltar la chispa y observar la indicación del instrumento.

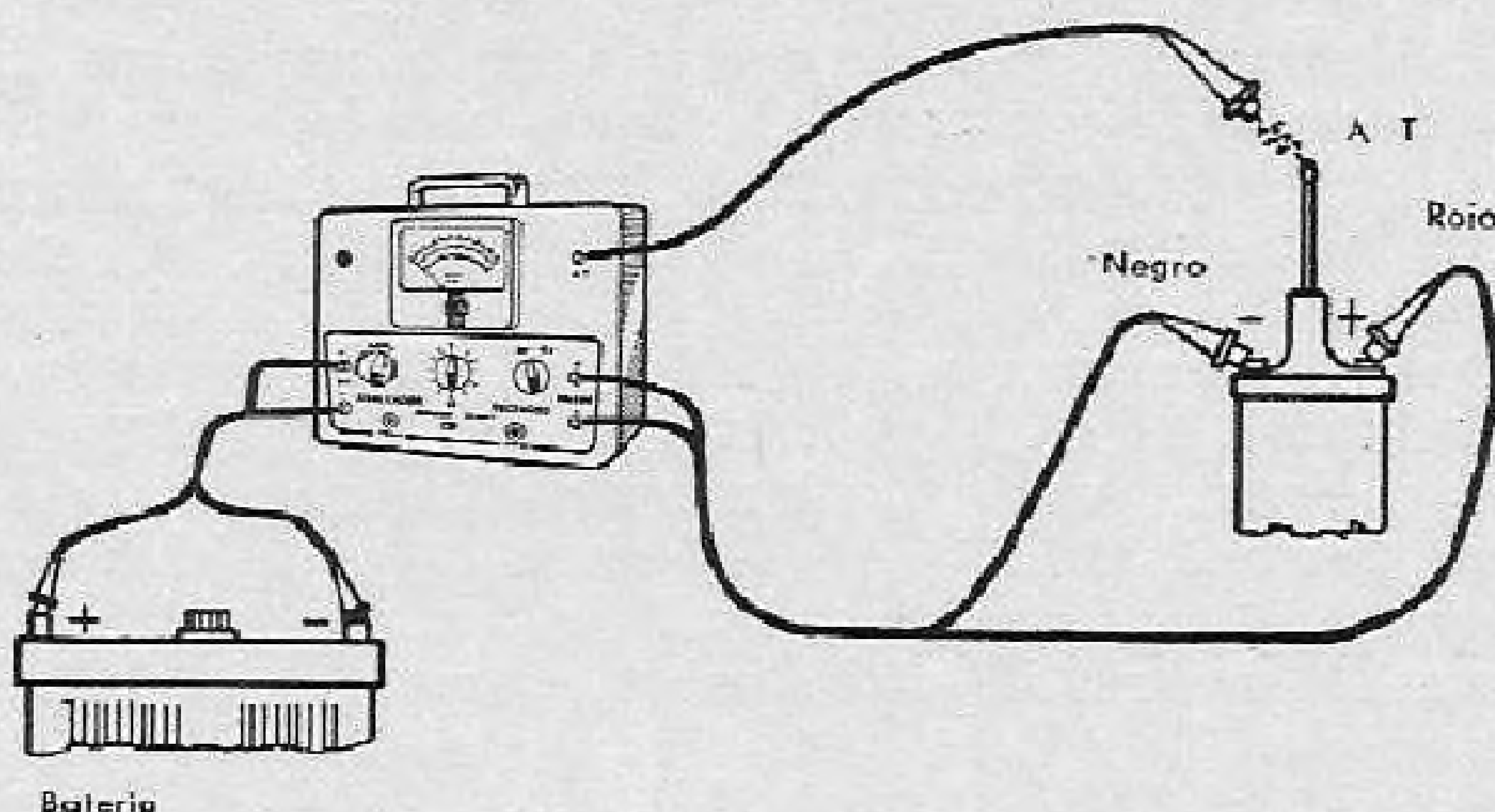


Fig. 128. — Verificación visual de la chispa.

Con la Bobina en el Vehículo

I. Desconectar de la bobina el cable de alta tensión y el del borne 1 (ó —).

II. El Analizador *no se conecta a la batería* (fig. 129). Poner la perilla *3* en la posición "Apagado" y la llave *11* en "Pruebas Generales"; conectar las pinzas de los bornes *5* a los bornes del primario de la bobina.

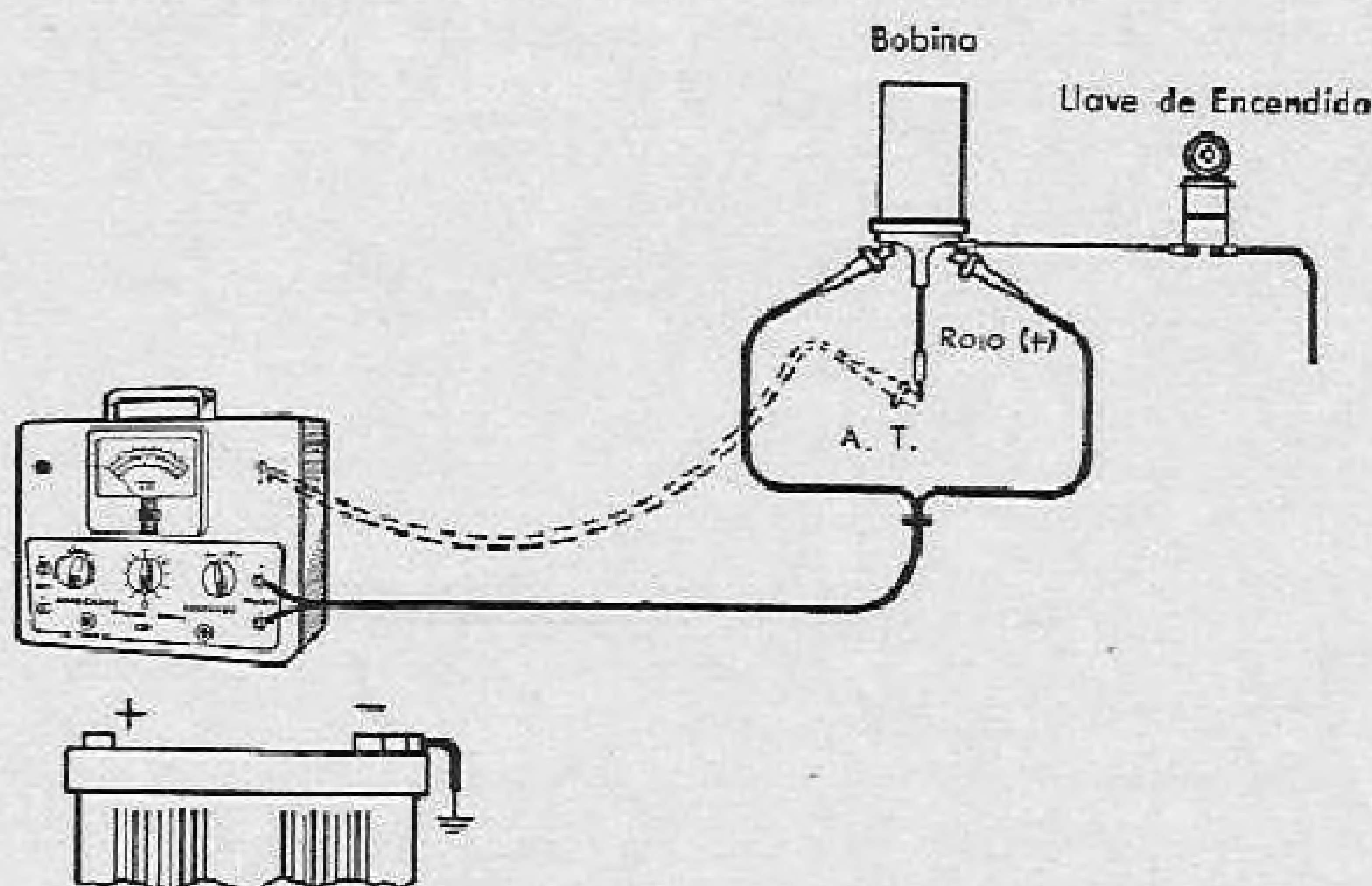


Fig. 129. — Prueba con la bobina instalada en el vehículo.

III. Pasar la perilla *3* a la posición "Aislación Primario", del sector de la derecha, y cerrar el circuito con la llave de contacto del vehículo. Observar en la escala "Volt" si hay pérdida de corriente a masa. Con una bobina en buenas condiciones, la aguja no dará indicación alguna.

IV. Desconectar el cable que une la bobina con la llave de contacto del vehículo y conectar el Analizador a la batería. Efectuar entonces las pruebas tal como se ha indicado para los ensayos con la bobina desmontada.

PRUEBA DE CAPACITORES. — Conectar el Analizador a la batería y colocar la llave *11* en la posición "Pruebas Generales". Llevar la perilla *3* al punto "Ajuste" (a la izquierda), poner en cortocircuito las pinzas de los bornes *5*, y con el reóstato *8* ajustar el instrumento hasta que la aguja se coloque al final de la escala inferior, sobre la línea roja "0-Ajuste". En dicha escala se tomarán las lecturas durante la prueba.

Tomar el capacitor con las pinzas de los bornes 5, colocando la del borne positivo (+) en el terminal del capacitor, y la del borne negativo (—) sobre el cuerpo metálico del mismo.

Las pinzas se deben manejar únicamente por medio de sus capuchones protectores de goma.

Pasar a continuación la perilla *3* a la posición "Aislación 400 V": si la aislación del capacitor se encuentra en buenas condiciones, la aguja señalará el sector negro ("Aislación") de la izquierda. Si no fuera así, descartar ese capacitor.

Provocar la descarga eléctrica del capacitor colocando la perilla *3* en la posición "Descarga" y pasar luego dicha perilla al punto "Resistencia en Serie": si el capacitor se encuentra en buen estado, la aguja se ubicará al final de la escala (sector negro de la derecha).

Para conocer la capacitancia del capacitor en prueba, pasar la perilla *3* a la posición "Capacidad µF", leyendo siempre el valor en la escala roja. Como ya se ha mencionado, para los capacitores que se usan en el circuito de encendido del DKW dicho valor debe ser de 0,225 µF.

El capacitor que no se ajustara a los requisitos detallados debe reemplazarse.

RUPTORES ("PLATINOS")

Los contactos (comúnmente llamados "platinos") de los ruptores son de aleación de tungsteno, de gran resistencia al desgaste. Su vida útil depende fundamentalmente —según ya se ha dicho— de que la capacitancia de los capacitores sea del valor correcto; además, es de suma importancia que el muelle de retorno tenga la ten-

sión adecuada y que los ruptores se mantengan suficientemente (pero no excesivamente) lubricados.

Como ya se vio en la figura 121, y podrá observarse en la figura 137, los ruptores están montados sobre la placa base, rodeando a una leva que, al actuar sucesivamente sobre cada uno de ellos, hace que se abran los contactos y con ello que se interrumpa momentáneamente la corriente en el arrollamiento primario de la bobina de encendido. Como consecuencia de esa interrupción se genera en el circuito secundario la corriente de alta tensión que hará saltar en la bujía la chispa necesaria para encender la mezcla comprimida en el cilindro correspondiente.

La placa base permite modificar la posición de los contactos en conjunto, con relación a la leva, para regular el avance del encendido. Además, cada juego de contactos puede regularse también en forma individual, mediante su plaqueta portante, en la cual están dispuestos el eje, la excéntrica para el reglaje de la "luz" y el tornillo de fijación. La plaqueta portante, a su vez, se regula por medio de una excéntrica.

La luz entre contactos es de 0,40 mm y la tensión del resorte correspondiente al contacto móvil, 500 a 600 gramos.

Para que funcionen correctamente, los contactos deben mantenerse limpios, libres de grasitud. Las superficies de los mismos tendrán que ser planas, pulidas y sin picaduras ni depósitos de metal. Si fuera necesario rectificar las caras de contacto, usar una lima especial "para platinos", y no tela esmeril o papel de lija. Asegurarse de que queden perfectamente planas y tersas, y que al estar en contacto apoyen una en la otra en toda la extensión de su superficie.

PLACA BASE

La placa base consiste en un disco metálico en cuyo frente están dispuestos los tres ruptores (ver figs. 121 y 137). En el centro de la placa hay una leva que, al girar, provoca la apertura y cierre de cada ruptor, en sucesión. La leva es accionada por un dedo de arrastre, montado sobre el eje de la leva mediante estrías, y ubicado en la cara posterior de la placa base, donde se encuentran también los tres capacitores (ver figs. 121 y 123).

El eje de la leva trabaja en una jaula de agujas sobre la cual van montados un casquillo cilíndrico y una camisa estriada. En cada extremo de este conjunto de rodamiento hay arandelas compensadoras (una sobre la leva y una o más sobre el extremo del dedo de arrastre) para asegurar el juego axial necesario. El alojamiento del mencionado conjunto queda cerrado por medio de un capuchón metálico guardapolvo.

INSPECCIÓN. — La placa debe mantenerse limpia. Verificar que esté perfectamente plana, sin deformación alguna. Examinar la leva (en la superficie de apoyo del taquito de fibra del contacto móvil), el dedo de arrastre (en su extremo de encastre en el contrapeso), el eje y los rodamientos, para asegurarse de que no estén desgastados.

El eje debe poder girar libremente y tendrá un juego axial máximo de 0,1 mm (mínimo: 0,05 mm). Si algún elemento debiera ser reemplazado, desarmar el conjunto según las indicaciones que siguen.

DESARME. — Para el desarme se necesita el dispositivo DK 166 (fig. 130). Desmontar los tres ruptores e instalar la placa en la base *a* del dispositivo, con la leva hacia el orificio central y la ranura del disco de la placa en la traba de la base *a*.

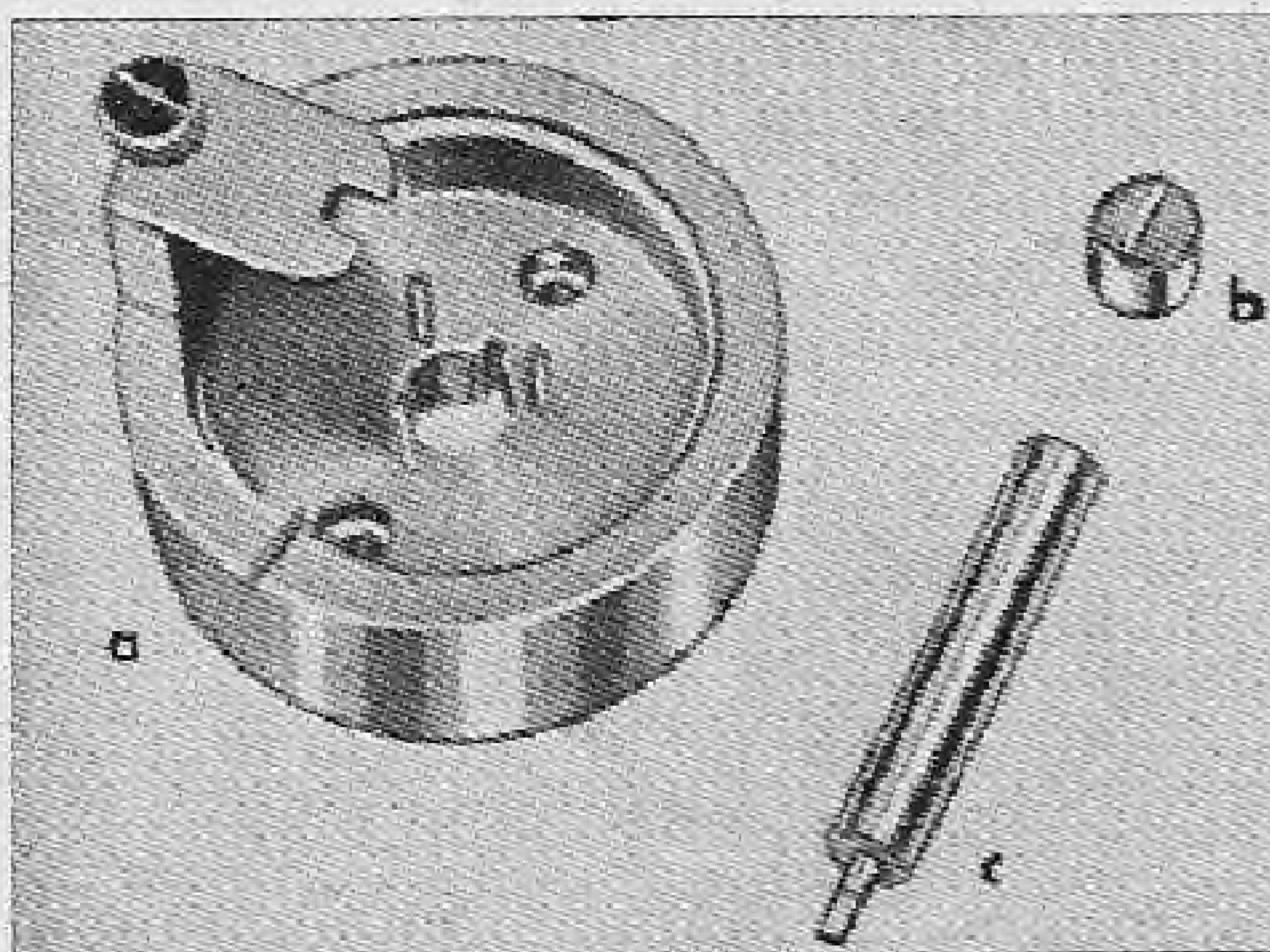


Fig. 130. — Dispositivo DK 166.

a – Base de montaje con traba y calibre desmontable.
b – Adaptador con guía.
c – Mandril.

Colocar la base con la placa en la mesa de una prensa, y con el mandril *c* montado en esta última, ejercer presión sobre el extremo del eje (del lado del dedo de arrastre) para expulsarlo (fig. 131).

Quitados el dedo de arrastre y la leva, desmontar —también con ayuda de la prensa— la camisa estriada y el casquillo cilíndrico (fig. 132).

ARMADO. — Montar la camisa estriada sobre el casquillo cilíndrico e introducir el conjunto en su alojamiento hasta que quede a ras (fig. 133).

El eje de simetría (línea de centro) del camón de la leva, una vez montada ésta, debe formar un ángulo de 80° con respecto al eje de simetría del dedo de arrastre. El dispositivo DK 166 permite obtener dicho ángulo de montaje sin necesidad de efectuar mediciones:

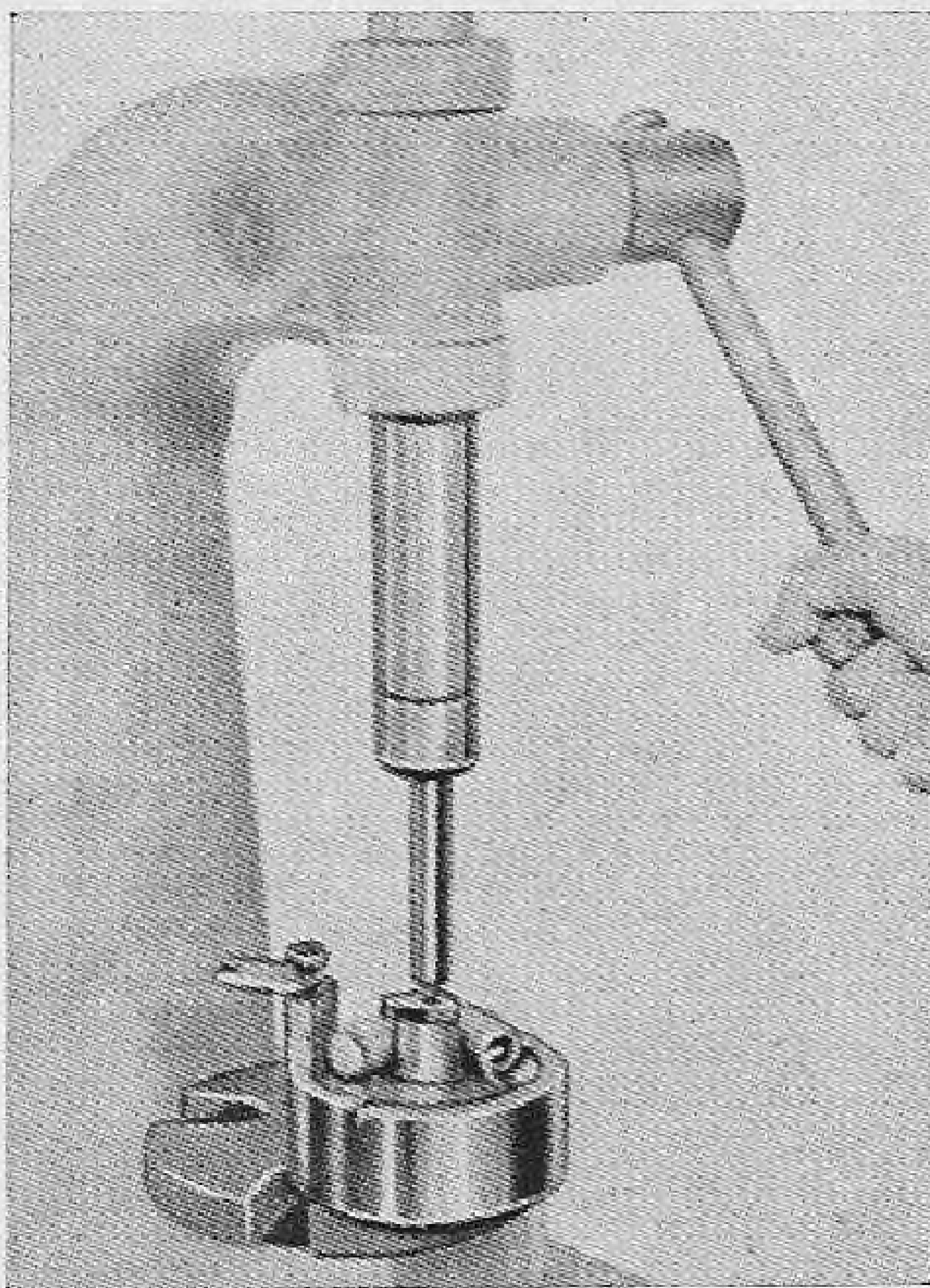


Fig. 131. — Desmontaje del dedo de arrastre.

Colocar el adaptador con guía (*b*, fig. 130) en la base; ubicar a ésta de modo que el soporte del puente guía del dedo de arrastre quede hacia la izquierda.

Instalar la leva (con una arandela compensadora) sobre la pieza central *b* del dispositivo, calzando las ranuras del frente de la leva en la guía de la pieza central *b*; el orificio de lubricación de la leva debe quedar hacia el operador.

Engrasar la jaula de agujas con grasa resistente a las altas temperaturas (Molikote BR2 o Bosch FT-1-V4) y colocarla en el eje. Sobre éste montar la placa base, con el casquillo cilíndrico y camisa

estriada ya en su alojamiento, y luego poner una o dos arandelas compensadoras y el capuchón guardapolvo.

Montar en el dispositivo la pieza guía para el dedo de arrastre, apretándola con el tornillo (o la mariposa), y disponer el dedo de arrastre sobre el eje de la leva de manera tal que el extremo del dedo quede dentro de la pieza guía.

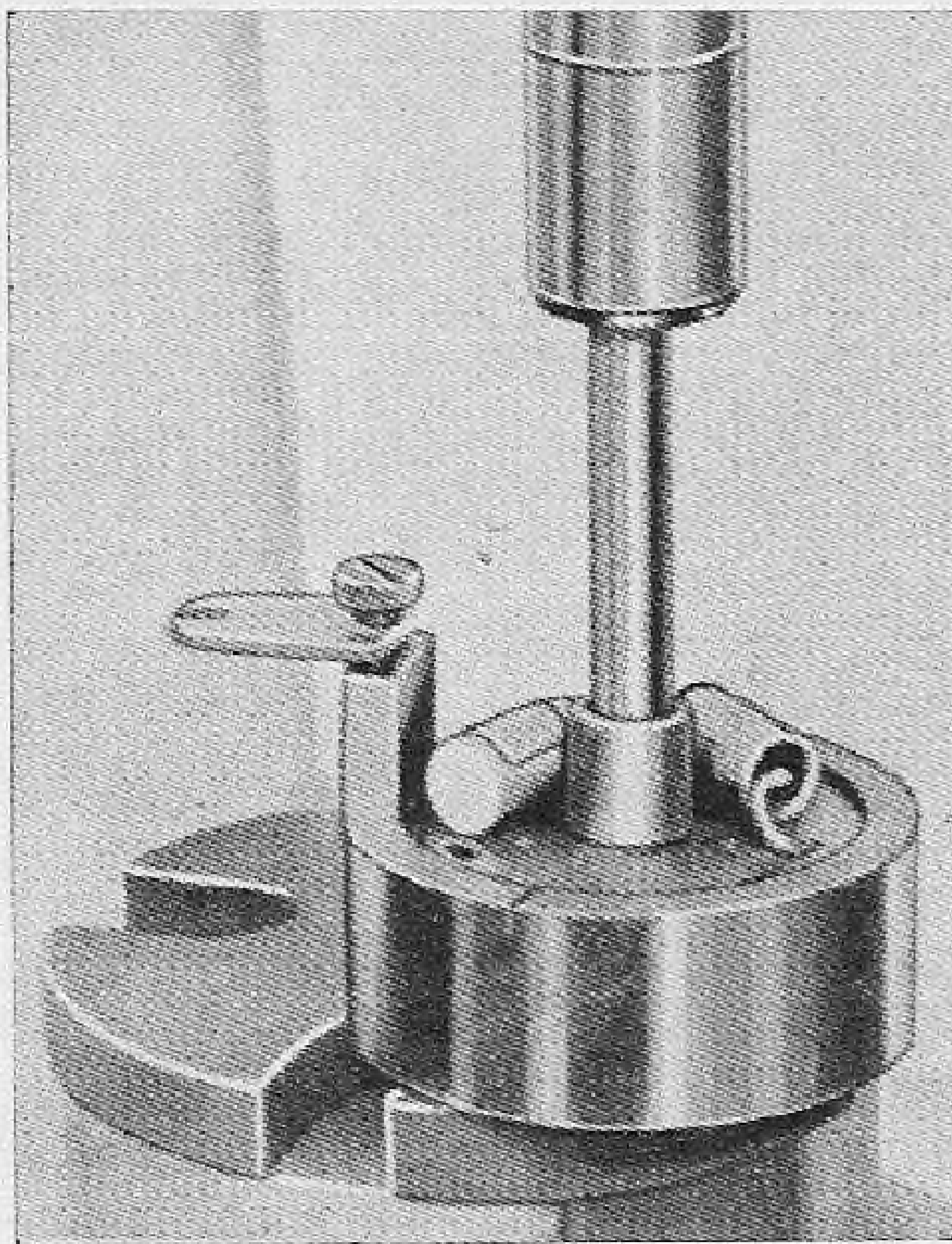


Fig. 132. — Desmontaje de la camisa estriada y casquillo cilíndrico.

Poner el conjunto sobre la mesa de la prensa, y con el mandril instalado en ésta, ejercer presión hasta que el eje quede a ras de la superficie de la pieza (fig. 134).

Verificar que haya quedado el juego axial correspondiente.

Advertencia: Para la reparación del eje de la leva se debe usar únicamente el "conjunto de reparación N° 3035 - 36775 - 00", o sea, el que corresponde al distribuidor de las unidades tipo "Todo Terreno" (modelo blindado).

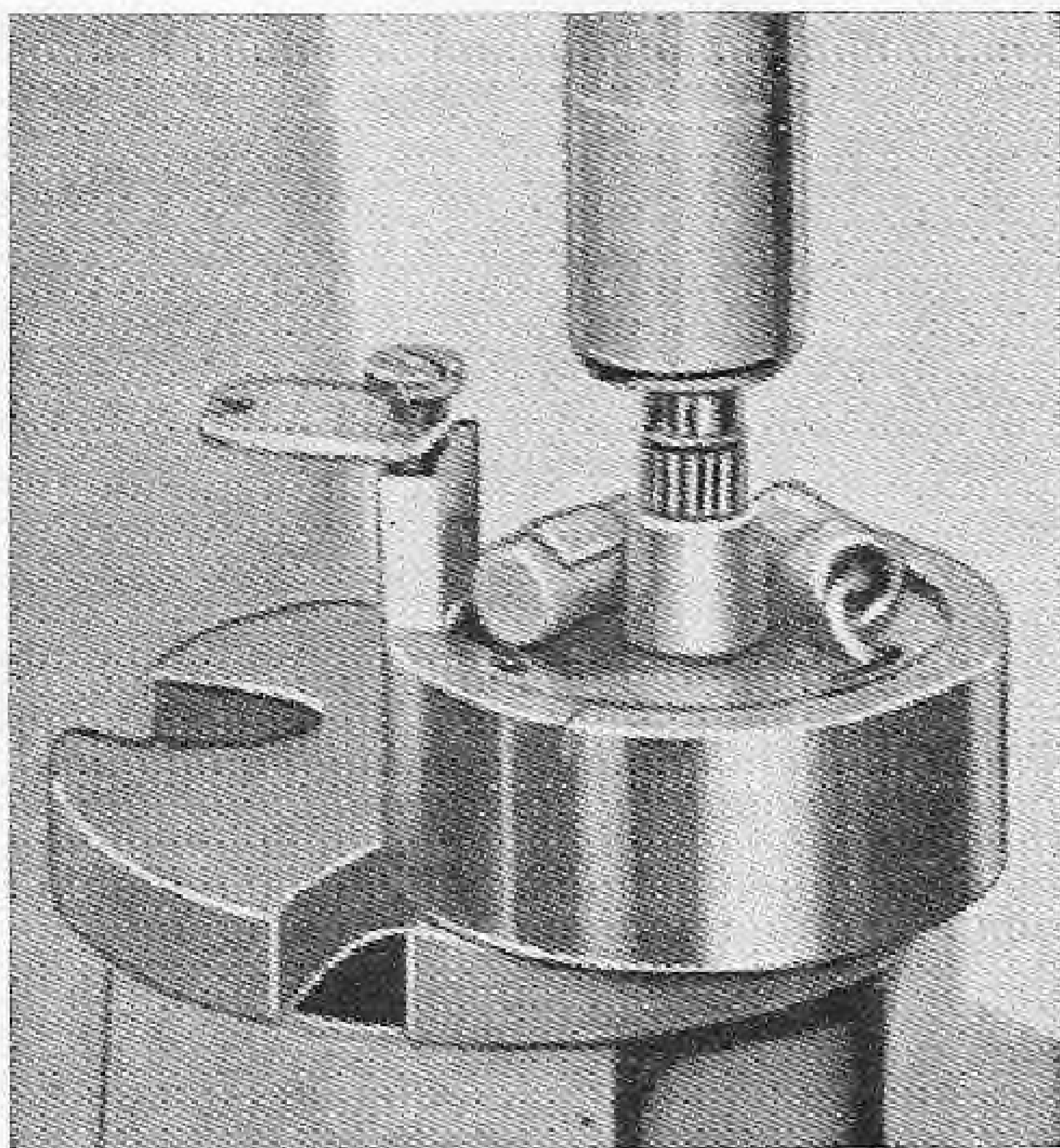


Fig. 133. — Montaje de la camisa estriada y casquillo cilíndrico.

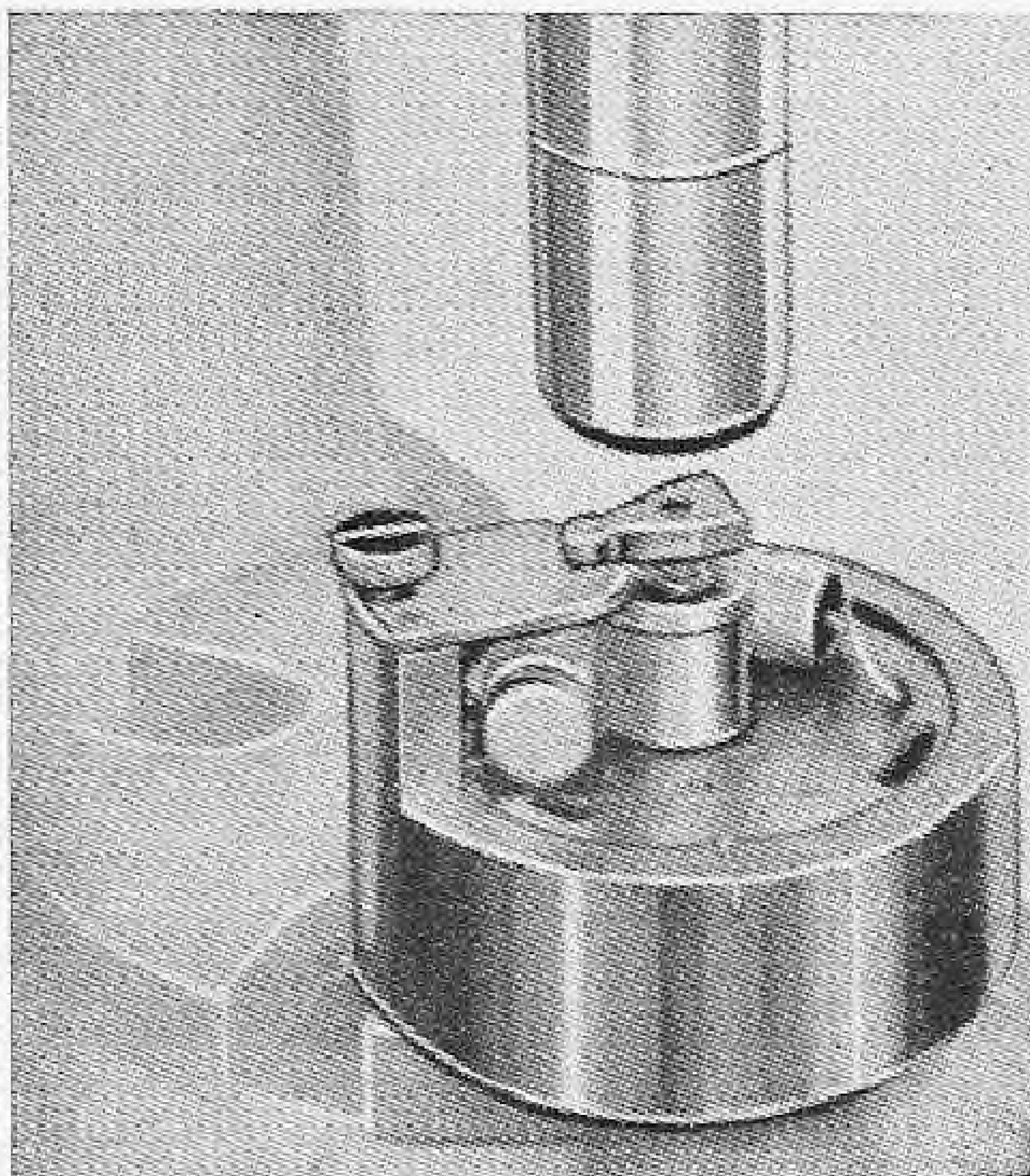


Fig. 134. — Montaje del dedo de arrastre.

SUPRESORES DE RUIDO

Como se ha visto en la figura 121 (*e*), los supresores de ruido están intercalados entre el terminal del cable de alta tensión proveniente de la bobina y el borne de la bujía.

Tienen estos elementos la misión de absorber las corrientes parásitas del sistema de encendido, a fin de que las mismas no provoquen ruidos en el radio receptor de la unidad (o en los de otros vehículos que se encuentren próximos).

Los supresores deben tener una resistencia de 6000 a 8000 Ohm. Comprobar con el óhmetro si el valor está comprendido dentro de esos límites y descartar los supresores cuya resistencia no se ajuste a lo especificado.

Si la unidad no tiene radio receptor, es recomendable prescindir de los supresores, ya que de tal modo habrá un elemento menos que puede influir sobre el sistema de encendido.

BUJÍAS

Si las bujías no se encuentran en perfectas condiciones, o no son las adecuadas para el motor y la manera en que éste se utiliza, el rendimiento no será óptimo. El motor dejará que desear en cuanto a consumo, facilidad de arranque y agilidad en el andar (fallas), aunque todo el resto del sistema de encendido se halle en debida forma.

La manera en que el conductor utiliza el vehículo (lo que equivale a decir el motor) tiene influencia directa en la elección del tipo conveniente de bujías. En efecto, las que deben emplearse en un vehículo cuya marcha es por lo general lenta y con frecuentes paradas, no pueden tener el mismo "rango térmico" que las instaladas en unidades que generalmente marchan a altas velocidades o con carga máxima.

El concepto "rango térmico" o "valor térmico" de las bujías se refiere a su capacidad de trasmitir el calor desde las partes expuestas a las elevadas temperaturas de la combustión al sistema de enfriamiento del motor.

La clasificación de las bujías, por lo tanto, está basada en la rapidez con que puedan trasmitir el calor, y esa rapidez depende de la distancia que exista entre la arandela de asiento de la bujía en el block y el extremo del aislador de porcelana del electrodo central.

En las bujías llamadas "frías" el extremo del aislador de porcelana es relativamente corto. En consecuencia, su "valor térmico" es

bajo, puesto que puede trasmitir más rápidamente el calor. Son éstas las bujías apropiadas para los vehículos de marcha veloz, cuyo motor trabaja a las temperaturas más convenientes para un rendimiento óptimo.

Las bujías "calientes", en cambio, tienen más largo el aislador de porcelana, por lo que su trasmisión del calor es más lenta (mayor "valor térmico"). Son las que convienen a los vehículos de andar lento, con frecuentes paradas, como sería el caso en lugares de tránsito intenso y a menudo congestionado. Las bujías "calientes" trabajan, pues, con una reserva de calor que elimina, quemándolos, los depósitos resultantes de la combustión. La acumulación de tales depósitos ("empastamiento") va reduciendo la luz entre los electrodos de la bujía y puede llegar a formar un puente entre los mismos, caso en el cual la bujía queda inutilizada, ya que no producirá chispa alguna.

Las bujías que se han experimentado en los vehículos Auto Unión - DKW, con óptimo rendimiento, son las que se detallan en el cuadro "Bujías Recomendadas".

Bujías recomendadas

Marca	"Frías"	"Calientes"
Bosch o Beru	M-175 T-1	M-145 T-1
KLG	M-60	M-50
AC	82-SCOM	83-COM
Auto Lite	BT-3 o B-3	B-5
Champion	UK-10	UK-13
Lodge	CV-18	HI-18
Hasting	18-218	18-156

En el caso de vehículos en los que, a pesar de haber ensayado bujías "calientes", se observaran deficiencias imputables a depósitos carbonosos excesivos, con aspecto de grasosos, se aconseja experimentar las bujías Champion UD-16, de muy alto valor térmico (muy "calientes"), que proporcionarán buen servicio para marchas *muy moderadas* del vehículo. El usuario debe ser advertido de que por ningún motivo podrá efectuar recorridos a velocidad si su motor está equipado con dichas bujías, pues sus especiales características podrían

provocar serios deterioros (como la perforación de la cabeza del pistón, por ejemplo).

INSPECCIÓN. — El examen de una bujía puede proporcionar elementos de juicio bastante precisos con respecto a las condiciones de trabajo del motor. De acuerdo con el aspecto que presente la bujía desmontada, podrá inferirse lo siguiente:

Normal. — La bujía tiene depósitos de coloración variable entre café y grisáceo; el electrodo central está ligeramente desgastado. Ello indica que el valor térmico es el correcto y que el motor ha trabajado alternativamente en altas y bajas velocidades. La bujía se podrá limpiar y, después de reajustarle la luz entre electrodos, ponerla nuevamente en uso.

Fuera de Uso. — Si se observara que los electrodos están corroídos y la porcelana oscurecida y agrietada, la bujía ya no sirve y debe cambiarse.

Depósitos Carbonosos Negros, Secos y Esponjosos o Grasientos. — Pueden deberse a inadecuada carburación (generalmente mezcla demasiado rica), filtro de aire tapado, fallas en el sistema de encendido (por deficiencias en los contactos del ruptor), bobina de encendido o capacitor débiles, o cables de alta tensión en malas condiciones.

La causa, asimismo, puede hallarse en el prolongado funcionamiento del motor en vacío o el uso continuo a escasa velocidad o con poca carga. En estos casos la temperatura no llega a ser lo suficientemente elevada como para quemar los depósitos carbonosos; el inconveniente puede remediarse usando bujías más "calientes".

Electrodos Quemados. — Cuando los electrodos están quemados (corroídos) y el aislador de porcelana agrietado o ampollado, la causa probable es el excesivo recalentamiento de las bujías. El recalentamiento se produce cuando el motor no está "a punto" o bien cuando el valor octánico del combustible es demasiado bajo, cosa que se traduce en detonancia y recalentamiento. Puede deberse también a que el vehículo ha marchado a gran velocidad con carga pesada. Si así fuera, el remedio consiste en emplear bujías de valor térmico más bajo (más "frías").

SERVICIO DE LAS BUJÍAS. — La limpieza de las bujías y reajuste de la luz entre electrodos debe efectuarse después que el vehículo haya recorrido de 6000 a 7000 Km. Si la operación se demora, resultará difícil eliminar el carbón acumulado. Además, si las superficies de los electrodos se mantienen limpias y lisas y en el ángulo más conveniente, será menor la tensión requerida para que salte la chispa.

Sobre la base de estas consideraciones se ha establecido que la vida útil de una bujía oscila entre 15 y 17.000 Km de recorrido del vehículo. Pasado dicho límite, el desgaste producido no permite ajustar adecuadamente la luz entre electrodos, y el aislante de porcelana ya ha perdido gran parte de sus propiedades.

Antes de quitar las bujías del block, sopletear las cavidades en que aquéllas se encuentran, a fin de evitar que puedan caer en los cilindros partículas corrosivas o basura. Mantener taponados los agujeros mientras estén desmontadas las bujías.

Limpiar las bujías con chorro de arena y luego sopletearlas a fondo con aire a presión para eliminar todo vestigio de arena.

Ajustar la luz entre electrodos en 0,60 a 0,70 mm. Controlar el estado de las bujías en un *equipo probador* con cámara de presión. Verificarlas con una presión de 7 Kg/cm^2 (100 $lb/pulg^2$), observando que el salto de la chispa sea efectivo, que ésta sea de una coloración rojo-azulada y que no salte externamente. Al recolocar las bujías en el block, asegurarse de que las arandelas permitan un cierre hermético. Si no asentaran bien o presentaran algún defecto, reemplazarlas por nuevas.

Apretar las bujías con una torsión de 4,5 mKg.

PUESTA A PUNTO DEL ENCENDIDO

El funcionamiento correcto y preciso del sistema de encendido es factor primordial para obtener del motor el máximo rendimiento. Mediante una prolija puesta a punto se coordinan todos los elementos que concurren al logro de esa finalidad.

La puesta a punto del encendido se debe verificar después de los primeros 500 Km de recorrido; luego a los 2.500 Km, y posteriormente cada 7.500 Km. El procedimiento es el siguiente:

I. Desmontar, examinar, limpiar y ajustar las bujías de acuerdo con lo indicado bajo el subtítulo "Bujías".

II. *Verificación de las marcas de puesta a punto en la polea acanalada.* Instalar en el agujero de la bujía el dispositivo DK 130 para graduar el momento de encendido, con su alargador DK 131 y el comparador centesimal colocado (fig. 135).

Hacer girar el motor en el sentido de las agujas del reloj (sentido normal de marcha) hasta que la aguja del comparador se inmovilice. Ajustar el comparador a cero y continuar la rotación del motor hasta que la aguja se mueva, cosa que indicará que el pistón ha sobrepasado el PMS. Girar entonces el motor en sentido contrario, para hacer que el pistón se vuelva atrás y se ubique a *más* de 2,5 mm *antes del PMS*.

Desde allí, mediante suaves y sucesivos impulsos dados a la polea del ventilador (con el objeto de anular los huelgos existentes entre las piezas), hacer subir el pistón hasta que se encuentre exactamente a 2,5 mm antes del PMS (fig. 135).

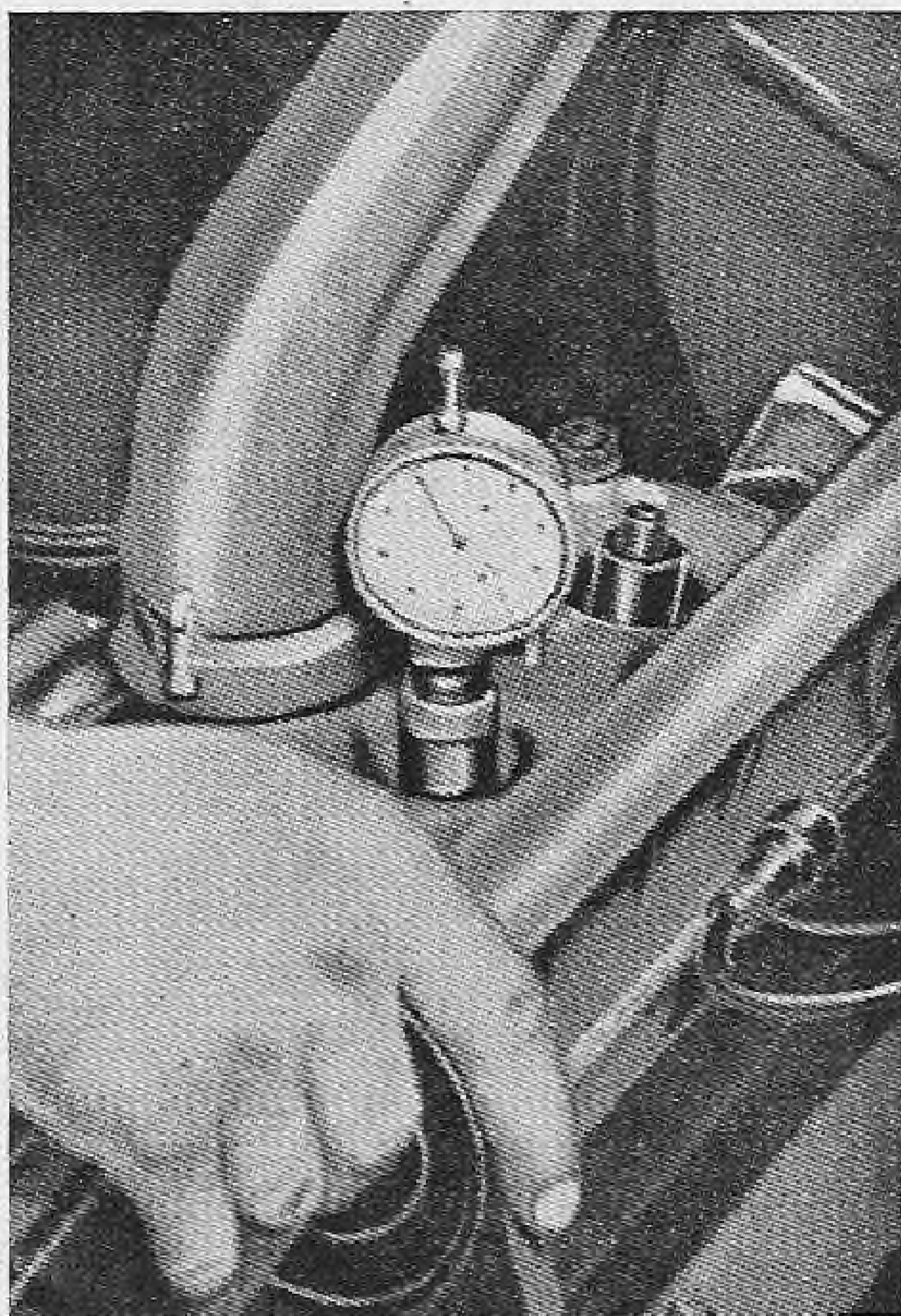


Fig. 135. — Ubicación del pistón a 2,5 mm antes del PMS.

Éste es el punto de avance máximo del encendido, o sea el momento preciso en que se abren los contactos del ruptor provocando el impulso de corriente que hace saltar, en la bujía, la chispa que enciende la mezcla. El lapso que el pistón demora en recorrer la pequeña distancia que lo separa del PMS, equivale al tiempo que transcurre entre el salto de la chispa y la inflamación total de la mezcla. De este modo, cuando el pistón llega al PMS e inicia su

carrera descendente, aprovecha al máximo la fuerza expansiva de la combustión de los gases.

Ubicado el pistón en el punto indicado, la marca que tiene la polea acanalada en la superficie de mayor diámetro debe coincidir con el borde izquierdo de la ventana practicada en el centro de la carcasa portarruptores (fig. 136).

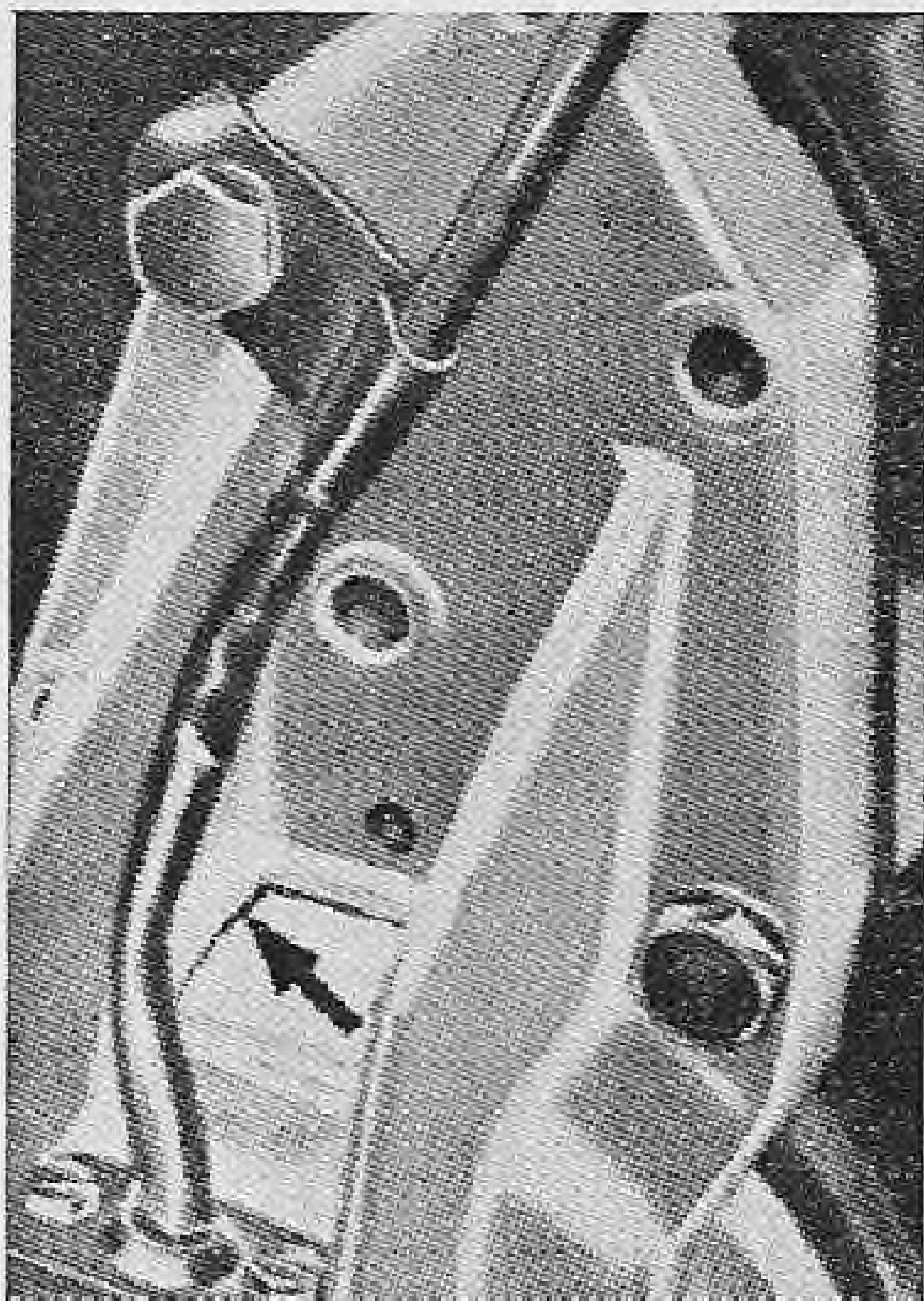


Fig. 136. — Coincidencia de la marca de la polea con el borde izquierdo de la ventana del portarruptores, en el momento de máximo avance del encendido.

La polea, naturalmente, tiene tres marcas, cada una de las cuales corresponde a un cilindro.

Si, en las condiciones señaladas, se observara que la marca no coincide, será necesario remarcar la polea en el punto preciso obtenido con la verificación que se ha efectuado. Para ello se pintará la polea, y cuando la pintura esté seca se traza la marca (con una punta fina) coincidente con el borde izquierdo de la ventana. Repetir el trazado con cada uno de los restantes cilindros.

III. Desmontar la carcasa portarruptores quitando los bulones que la fijan al block. Sacar los tornillos *c* de fijación de la placa base (fig. 137), y desconectar de los ruptores los cables que vienen de las bobinas de encendido.

IV. Desmontar los ruptores y efectuar en ellos las comproba-

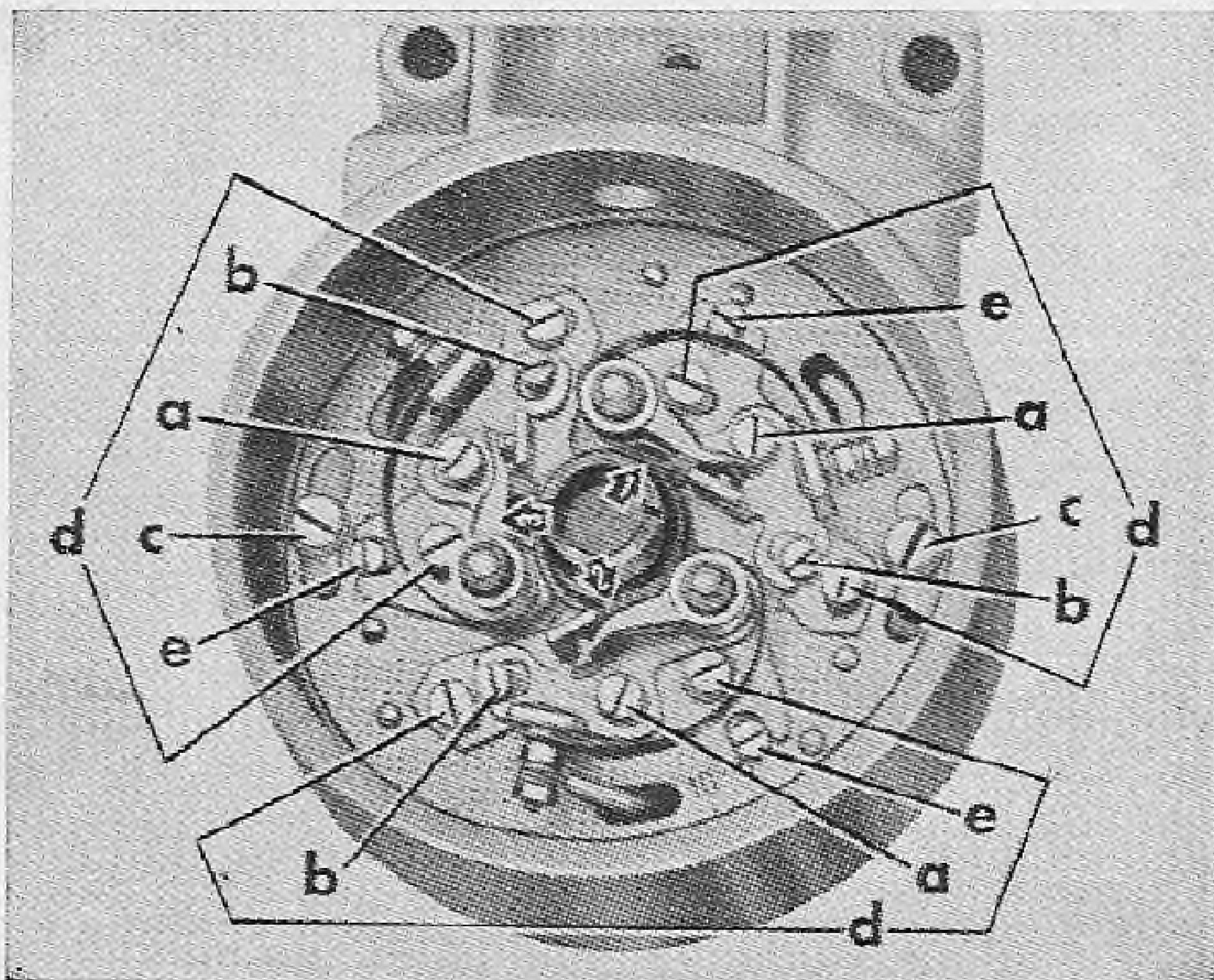


Fig. 137. — Constitución de la placa base.

a – Tornillos de sujeción de los contactos fijos.
b – Excéntricas para el ajuste de la luz de contactos.
c – Tornillos de fijación de la placa base.
d – Tornillos de fijación de las plaquetas de los ruptores.
e – Excéntricas para avanzar o atrasar individualmente cada juego de contactos.
1 – Ruptor del cilindro Nº 1.
2 – Ruptor del cilindro Nº 2.
3 – Ruptor del cilindro Nº 3.

ciones y ajustes que fueran necesarios, según las indicaciones que se han dado bajo el subtítulo "Ruptores".

V. Inspeccionar y dejar en condiciones la placa base de acuerdo con lo explicado bajo el subtítulo "Placa Base".

VI. Verificar los capacitores conforme con lo que se ha detallado bajo el subtítulo "Capacitores".

VII. Montar las plaquetas portarruptores dejando las excéntricas *e* en su punto medio. Colocar el contacto fijo. Con grasa resistente a las altas temperaturas lubricar el eje del contacto móvil y su taco de fibra, y montar el contacto móvil.

VIII. Después de comprobar que los contactos asientan uno en otro con toda su superficie, hacer girar la leva en el sentido en que giran las agujas del reloj (sentido normal de marcha), hasta que el contacto móvil llegue al punto de máxima separación. (La leva, en la cresta del camón, tiene un pequeño orificio; el contacto móvil estará en su punto de separación máxima cuando el taco de fibra se halle sobre dicho orificio).

Aflojar el tornillo de fijación *a* (fig. 137) y por medio de la excéntrica *b* graduar la luz de apertura entre contactos en 0,4 mm, dimensión que se toma con una sonda.

Apretar el tornillo de fijación *a* y asegurarse de que no haya variado el ajuste de la luz. Repetir esta regulación con los otros dos ruptores.

IX. Verificar la luz existente entre la polea y el contrapeso centrífugo, tal como puede verse en la figura 138. Esta comprobación

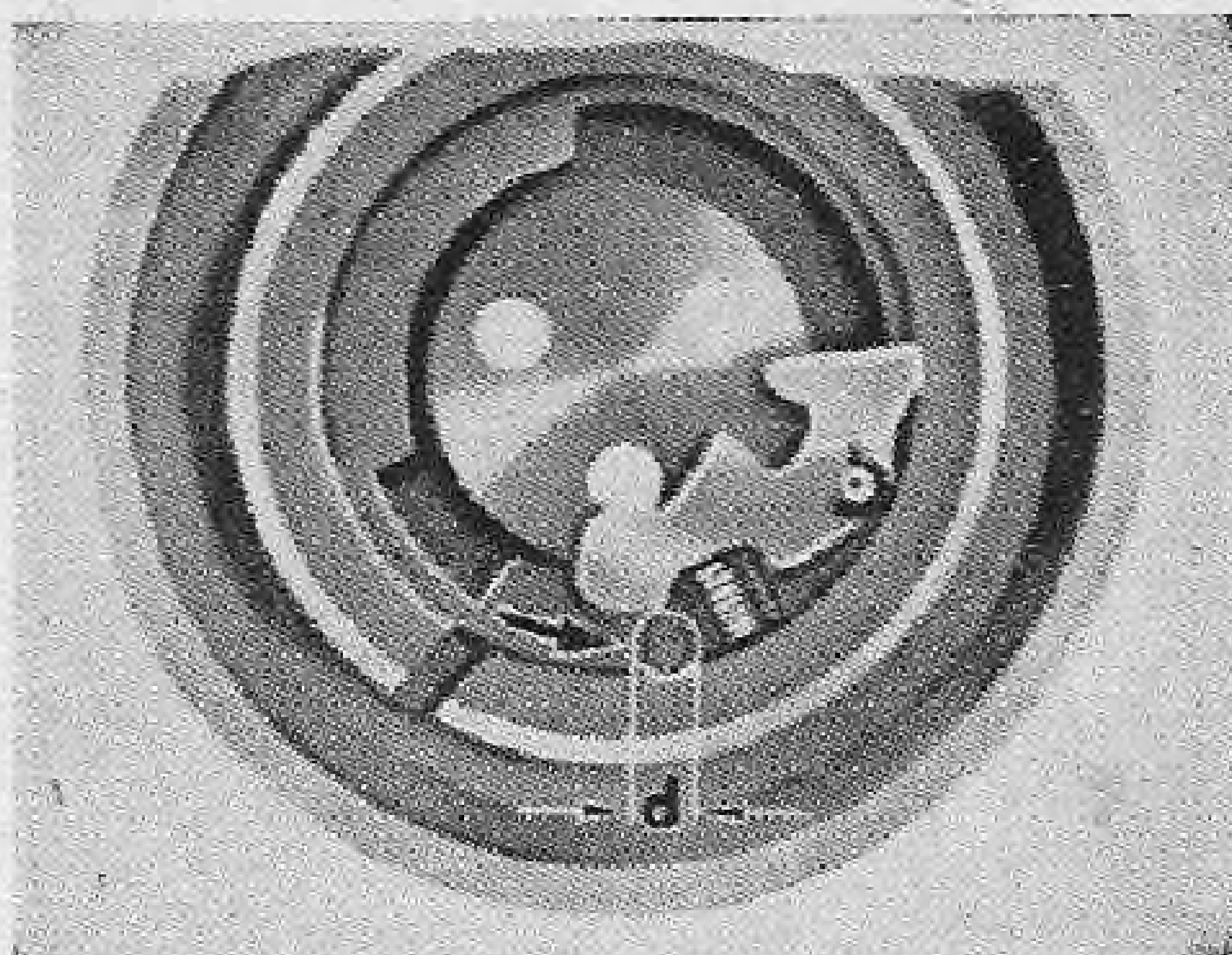


Fig. 138. — Verificación de la luz entre la polea y el contrapeso con un calibre del tipo "pasa - no pasa".

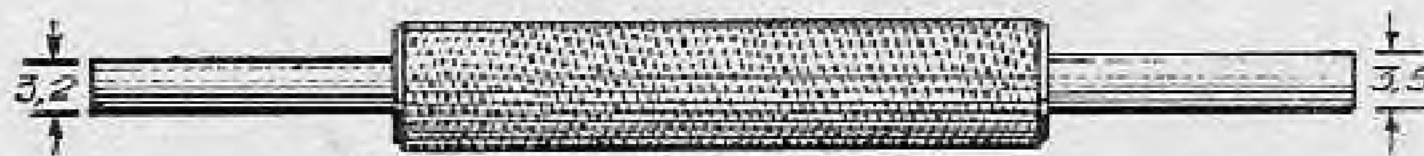


Fig. 139. — Calibre "pasa - no pasa" para medir la luz entre la polea y el contrapeso.

se efectúa con un calibre del tipo "pasa - no pasa" (fig. 139): debe poderse pasar el extremo que mide 3,2 mm, pero no el de 3,5 mm. Si no fuera así, habrá que reemplazar el contrapeso.

X. Montar la placa base en el portarruptores y éste en el block, asegurándose de que el dedo de arrastre quede insertado en el contrapeso (fig. 140).

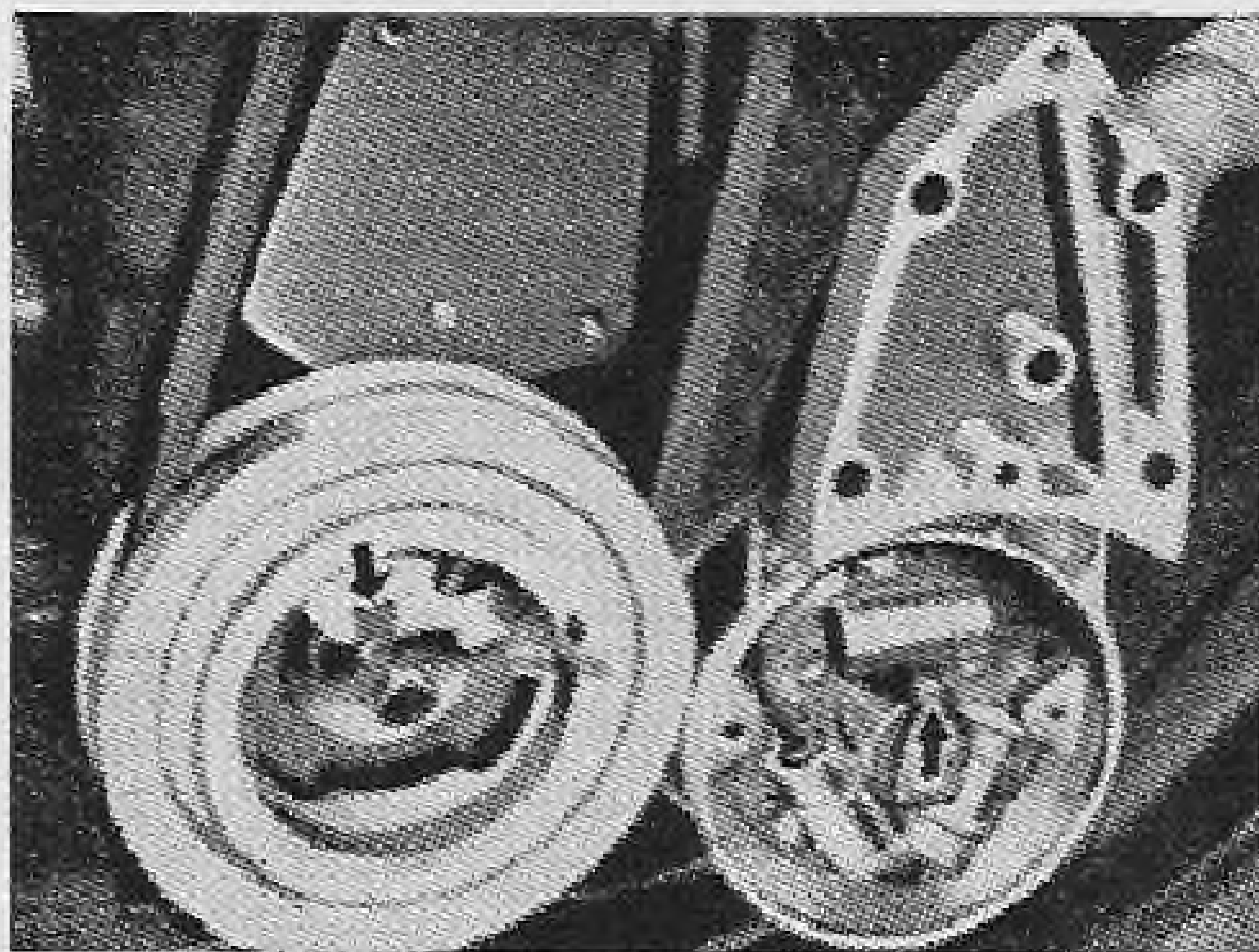


Fig. 140. — El dedo de arrastre debe quedar insertado en el contrapeso.

XI. *Puesta a Punto "Estática"*. — Realizado el ajuste de los contactos de los ruptores (luz de "platinos" = 0,40 mm) de acuerdo con lo explicado en el párrafo VIII, colocar el pistón del cilindro Nº 2 en la posición correspondiente al avance máximo del encendido, según lo que se ha indicado en el párrafo II.

Conectar uno de los terminales de una lámpara de prueba al borne positivo de la batería y el otro a la salida del primario de la bobina de encendido correspondiente al cilindro Nº 2.

Con la llave DK 128 para avance manual del contrapeso colocada sobre la leva (fig. 141), ejercer presión sobre el contrapeso en el sentido en que giran las agujas del reloj, hasta hacerlo apoyar en la polea. *En ese preciso instante* debe decrecer la intensidad de la luz de la lámpara.

Si la luz no disminuyera exactamente en el momento en que el contrapeso se apoya en la polea, el encendido no estará a punto. Si la luz decrece antes del contacto, el encendido está avanzado; si no disminuye, está atrasado.

Para corregirlo se debe regular la placa base. Aflojar los tornillos de fijación *c* (fig. 137) y hacer girar la placa unos pocos grados: en el sentido de las agujas del reloj para atrasar el encendido y al revés para adelantarlo. Cuando se logre que la luz de la lám-

para disminuya justamente en el momento preciso, apretar los tornillos *c* de fijación.

A continuación se deben poner a punto los sistemas de los otros dos cilindros.

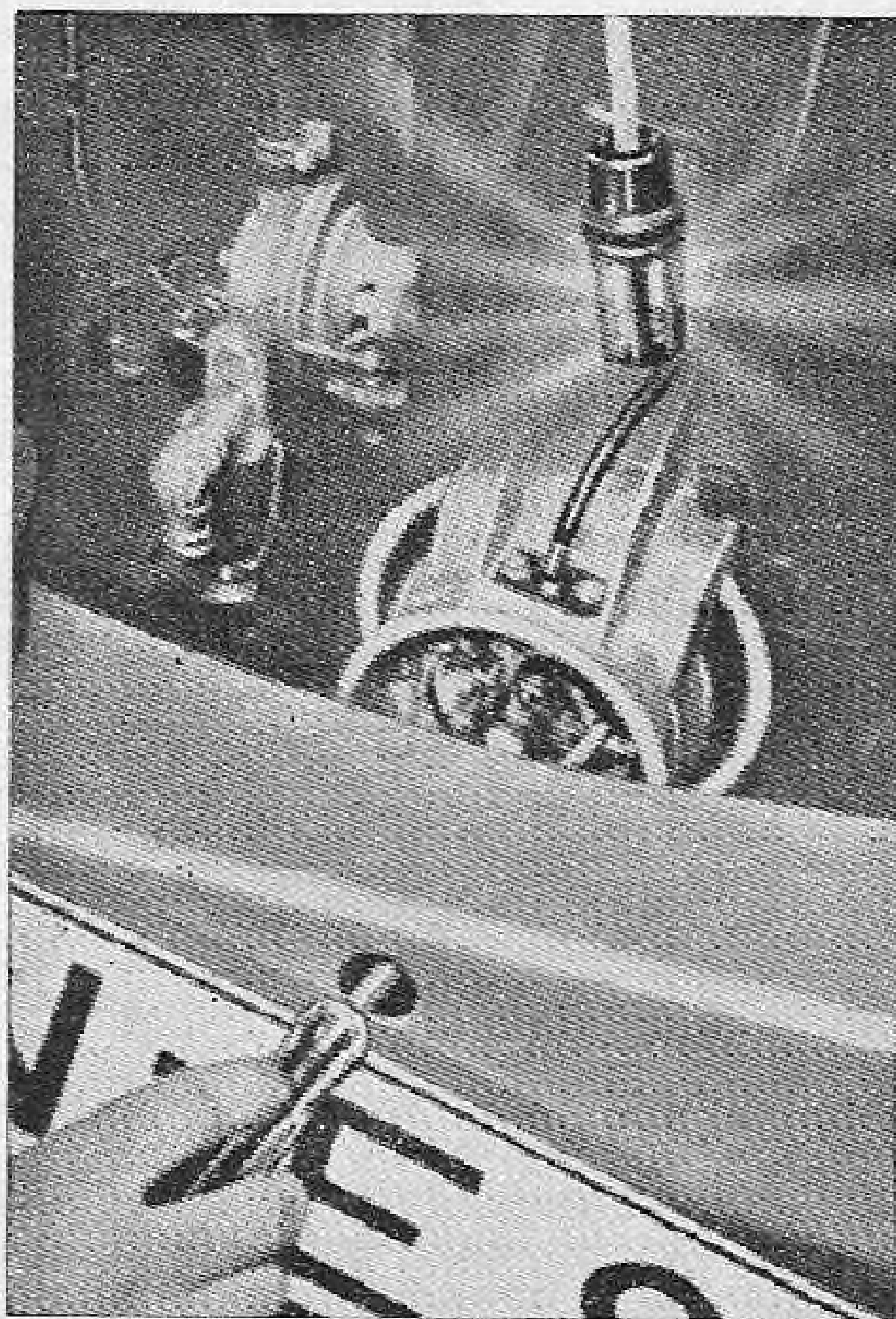


Fig. 141. — **Regulación estática del avance máximo del encendido.**

Ubicar el pistón en la posición correspondiente, según lo que se ha explicado y regular la plaqueta de ese juego de contactos mediante la excéntrica *e*, habiendo aflojado previamente los tornillos de fijación *d*.

En el caso de que el recorrido de la excéntrica no permitiera la regulación, colocar la excéntrica en su punto medio y regular por medio de la placa base. Verificar de nuevo el ruptor del cilindro Nº 2,

como ya se ha visto, y si hubiera que efectuar alguna corrección, operar con la excéntrica *e* del juego de contactos.

XII. *Puesta a Punto "Dinámica"*. — Comprobar la posición de la marca en la polea con respecto a la ubicación de los pistones antes del PMS, como se ha descrito en el párrafo II.

Verificar los contactos de los ruptores con la herramienta DK 123 (Medidor de ángulo de contacto), procediendo según se indica a continuación:

1. Ajustar el aparato girando la perilla selectora a la posición "Ajuste", y graduando luego con el reóstato hasta que la aguja del instrumento se ubique sobre la línea roja, al final del cuadrante.

2. Con el motor detenido, conectar la pinza de cubierta roja a la salida del primario de la bobina de encendido correspondiente al ruptor que va a comprobarse. La pinza con cubierta negra se conecta a masa.

3. Por medio de impulsos dados con el motor de arranque, hacer girar el motor del vehículo hasta que se cierren los contactos del ruptor. Medir entonces la resistencia de contacto colocando la perilla selectora en la posición "Res. de Cont.".

Si la aguja no se ubica en la zona verde de la escala, limpiar o cambiar los contactos, pues la resistencia de contacto, al limitar la corriente máxima en el primario de la bobina, afecta la eficacia de la chispa de la bujía. Repetir la operación con los otros dos ruptores.

4. Poner el motor en marcha lenta (900-1000 rpm). Medir el *ángulo de contacto*, llevando la perilla selectora al punto así denominado de la escala 1C-2T. La aguja deberá detenerse en el valor de 142° (señalados en el cuadrante con una línea roja y la inscripción DKW).

Si la aguja señalara un valor distinto del indicado, será necesario corregir la luz de contactos: aflojar un poco el tornillo de fijación *a* (fig. 137) —sólo lo necesario para poder desplazar el contacto— y operar sobre la excéntrica *b* hasta que se obtenga el valor de 142°. Una vez logrado esto, apretar el tornillo de fijación.

Repetir el procedimiento con los otros dos ruptores.

5. Instalar la "caja repartidora de corriente de encendido" conectando sus enchufes a las bujías en el orden 1-2-3; sobre los mismos aplicar los cables de alta tensión.

Conectar la lámpara de alta tensión DK 126 para puesta a punto. Esta lámpara tiene dos cables: uno con dos terminales y el otro con uno solamente. El de dos terminales alimenta la lámpara con corriente de baja tensión; la pinza de cubierta roja se conecta al positivo de la batería y la de cubierta negra a masa.

El otro cable (el de un solo terminal) es el de alta tensión, y se conecta al borne de la caja repartidora que corresponda al cilindro que se está verificando.

Poner el motor en marcha y oprimir el botón de contacto en el mango de la lámpara. Dirigir el haz de luz que la lámpara emite hacia la ventana de la carcasa portarruptores (fig. 142). Se podrá

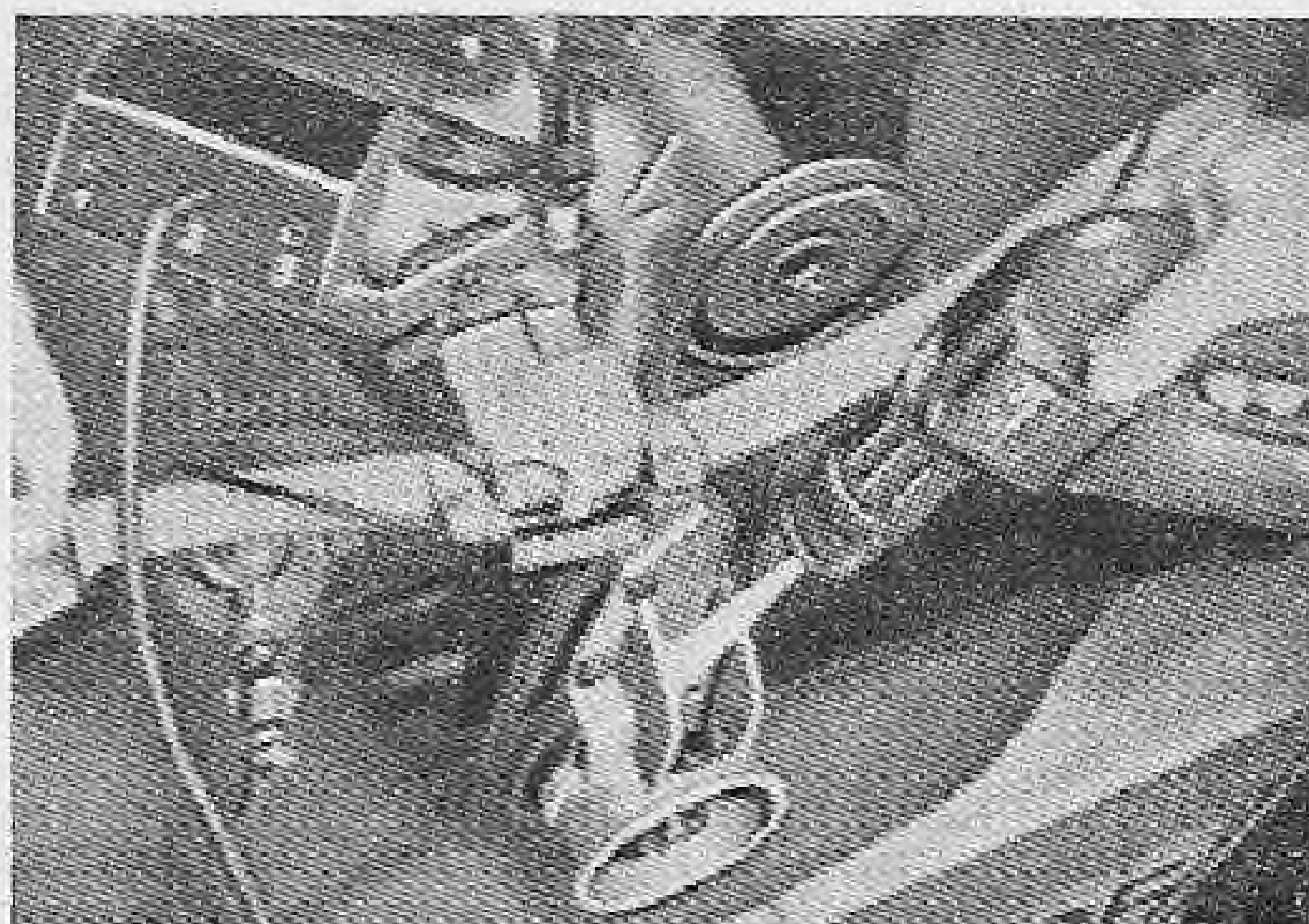


Fig. 142. — Comprobación con la caja repartidora y la lámpara de alta tensión DK 126 para puesta a punto.

observar que la marca de la polea, correspondiente al cilindro en prueba, se desplaza hacia el borde izquierdo de la ventana (ver también fig. 136) conforme se vaya aumentando la velocidad del motor.

Si al hacer marchar el motor a mayor velocidad que la necesaria para comprimir al máximo el resorte de avance centrífugo, la marca de la polea no se estabiliza sobre el borde izquierdo de la ventana, el ruptor que se está verificando no se encuentra a punto: cuando la marca se inmovilice antes del borde izquierdo de la ventana, el encendido estará atrasado; si sobrepasa el borde, estará adelantado. Para corregir, proceder de acuerdo con lo indicado en el párrafo XI ("Puesta a Punto Estática", donde se explica la manera de proceder con la placa base o con la excéntrica de cada juego de ruptores).

6. Instalar el cuenta revoluciones DK 124, conectando el cable positivo a la salida del primario de una de las bobinas y el negativo a masa. Colocar la llave selectora en 8000, con lo que cada graduación valdrá 1000 rpm.

Iluminar con la lámpara de alta tensión la marca de la polea

y acelerar gradualmente el motor, tomando nota del número de revoluciones al cual comienza el avance del encendido y con qué número de revoluciones termina.

El comienzo deberá tener lugar cuando la velocidad del motor ubique la marca de la polea a unos 10 ó 12 mm del borde izquierdo de la ventana de la carcasa portarruptores. A medida que la velocidad aumente, la marca se irá corriendo hacia dicho borde. De tal manera podrá saberse la aptitud del resorte del contrapeso (ver sección Motor, "Detonancia", párrafo II).

VII. SISTEMA ELÉCTRICO

VII. SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico puede dividirse en dos grupos de elementos: uno incluye los dispositivos destinados a la alimentación del sistema y el otro los correspondientes al servicio. El primer grupo comprende la batería, el generador (dínamo) y la unidad reguladora de carga; el segundo grupo incluye el motor de arranque, motor del limpiaparabrisas, iluminación (interior, posición y chapa-patente, faros de carretera y cruce —o sea luz alta y baja—, giro, "stop" y luces del tablero) y el sistema de encendido, que ya ha sido estudiado en la anterior sección de este manual.

Para la conexión de los distintos elementos entre sí se emplea el sistema de mazo de cables, y los dispositivos comprendidos en el grupo de servicio están protegidos por fusibles. Al final de la presente sección se incluyen los esquemas de la instalación eléctrica de las diversas unidades DKW.

BATERÍA

Puesto que el generador sólo produce corriente cuando gira impulsado por el motor, es obvio que debe disponerse de algún medio que suministre la corriente necesaria para que el motor de arranque funcione y ponga en marcha al motor del vehículo.

Esa misión está a cargo de la batería, que tiene la propiedad de "almacenar" la corriente producida por el generador mientras el motor se encuentra en marcha.

La batería empleada en el Auto Unión - DKW se compone de tres elementos (o celdas) —fig. 143—, y suministra una corriente de 6 Volt a 90 Ampere, que alimenta a todo el sistema no sólo cuando el motor está detenido, sino también mientras funciona. La tensión (voltaje) de cada una de las celdas, con su carga completa, es de 2 Volt.

La corriente que la batería suministra va agotando la carga "almacenada", pero el generador, al funcionar, envía a la batería la corriente necesaria para reponer la carga.

Como puede verse en la figura 143, la batería consiste en un recipiente de ebonita (caucho endurecido y moldeado), dividido en celdas, cada una de las cuales contiene una serie de placas positivas y negativas hechas de un compuesto de óxido de plomo.

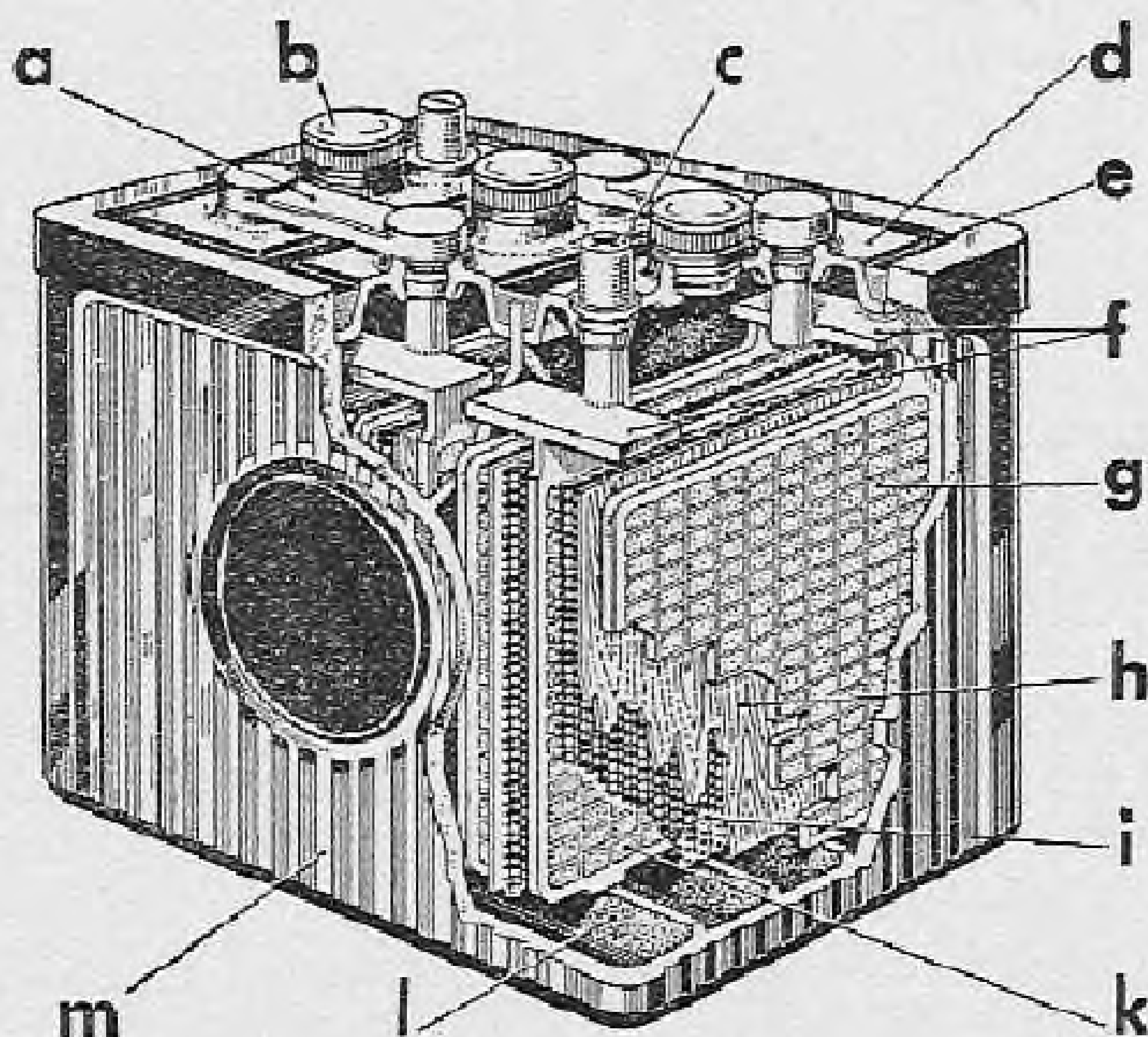


Fig. 143. — La batería.

a – Puente.
b – Tapón.
c – Borne positivo.
d – Cubierta de la celda o elemento.
e – Material asfáltico.
f – Puente de las placas.
g – Placa negativa (gris plomo).
h – Separador de madera.
i – Separador de material plástico, ondulado y perforado.
k – Placa positiva (marrón oscuro).
l – Apoyos para los grupos de placas.
m – Caja de la batería.

Las placas positivas están unidas entre sí por medio de un puente, constituyendo un grupo, y otro tanto ocurre con las negativas, pero los dos grupos están separados uno de otro. Las placas de ambos grupos van intercaladas y entre ellas están colocados los separadores, tal como puede apreciarse en la figura mencionada. Los separadores tienen la misión de aislar eléctricamente las placas de distinto signo, pero permiten la circulación del *electrólito* (solución de ácido sulfúrico en agua destilada), en el cual las placas están sumergidas.

Las celdas o elementos están conectados entre sí *en serie* (o sea el negativo de una con el positivo de la que sigue, etc.), de manera que para la entrada y salida de la corriente quedan en la batería un borne positivo (+) y uno negativo (—).

Cuando la batería entrega corriente, la descomposición del electrólito que actúa sobre las placas da lugar a la formación de sulfato de plomo. Al combinarse químicamente la solución ácida con los elementos activos de las placas, la solución se diluye, porque la cantidad de ácido sulfúrico disminuye y la de agua aumenta. Por lo tanto, la densidad del electrólito se hace cada vez menor.

Cuando la batería se recarga mediante la energía eléctrica que el generador le envía, la corriente circula en sentido contrario al que tiene durante la descarga. El proceso, por lo tanto, se invierte: se descompone el sulfato de plomo y, al combinarse con el electrólito, forma nuevamente ácido sulfúrico. Además, las placas experimentan ciertos cambios químicos. Todo esto hace que la densidad del electrólito aumente en proporción con la corriente de carga que la batería recibe.

Se comprende entonces que, si se mide la densidad del electrólito, se podrá saber con exactitud el estado de carga de la batería.

Verificación del Estado de Carga

1. *Con Densímetro.* — Un densímetro para batería consiste en un tubo de vidrio con una pera de goma en un extremo y un flo-

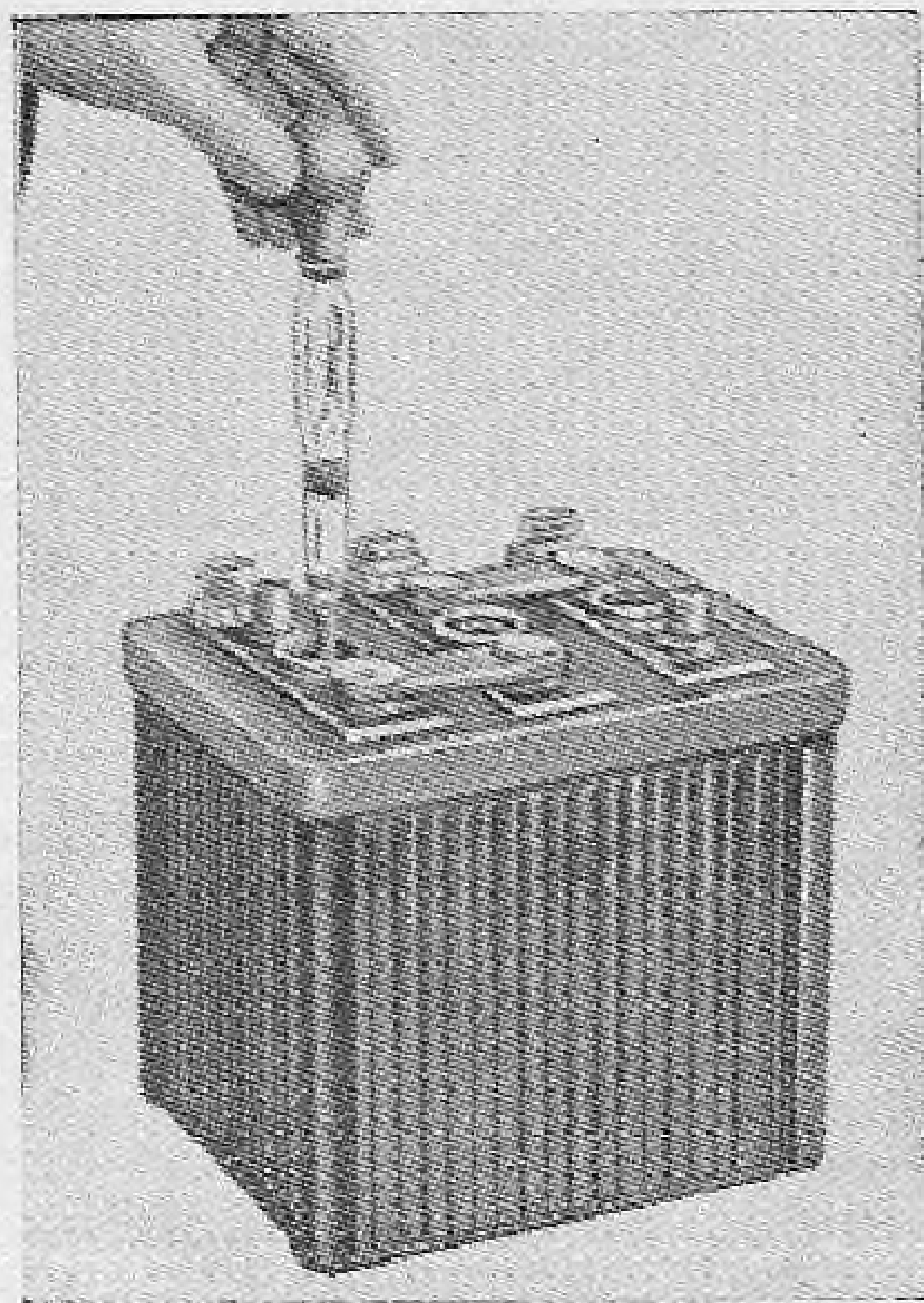


Fig. 144. — Uso del densímetro para verificar el estado de carga de cada celda.

tante graduado en el interior del tubo. Este aparato se utiliza en la forma que muestra la figura 144, es decir, absorbiendo electrólito con él en la cantidad necesaria para que el flotante quede suspendido en el líquido. La densidad, que se lee en la escala del flotante, está determinada por el nivel que el electrólito alcance en dicha escala.

La verificación se efectúa separadamente en cada una de las tres celdas o elementos de la batería. Si ésta se encuentra en buen estado, la lectura deberá ser igual en las tres. Si se observara una marcada diferencia de densidad entre una celda y otra, será preciso investigar la causa y, eventualmente, reacondicionar la batería, pues si se continúa usándola en tal estado, se podrían dañar las otras celdas o inutilizarse la batería.

Las lecturas tomadas en la escala del flotante se interpretarán del siguiente modo:

Densidad leída	Estado de carga de la batería
1,280	Completamente cargada
1,250	¾ de carga
1,220	½ carga
1,190	¼ de carga

Es prudente recargar la batería cuando la densidad del electrólito sea de 1,220. Como la temperatura ambiente tiene influencia sobre la densidad de la solución, es preferible realizar las mediciones con una temperatura de unos 27° C, a fin de no obtener datos erróneos.

Además de las cifras, los flotantes de los densímetros para baterías suelen tener colores indicadores que facilitan la interpretación. La zona *amarilla* significa *cargada*; la *azul*, *½ carga*, y la *roja*, *descargada*.

2. *Con "Startómetro"*. — El "startómetro" es un aparato consistente en un voltímetro montado en una horquilla cuyos brazos están independientemente conectados al instrumento de medición, y entre los cuales hay una resistencia calculada para permitir una fuerte descarga (fig. 145).

Teniendo conectada la resistencia, se apoyan los extremos de la horquilla en los polos de la celda a verificar durante un lapso de aproximadamente 5 segundos. Si la celda tiene carga completa, el instrumento indicará una tensión de 1,8 a 1,9 Volt (zona verde del cuadrante) durante el lapso de prueba mencionado.

Señalará de 0,6 a 1,7 Volt (zona amarilla) si la celda tiene media carga; e indicará un valor menor (zona roja) si la celda está descargada. La temperatura ambiente, al efectuar la medición, deberá ser de aproximadamente 27° C.

3. *Con Voltímetro.* — Con la batería instalada en el vehículo, conectar los terminales de un voltímetro (rango hasta 8,6 V) a los bornes positivo y negativo de la batería.

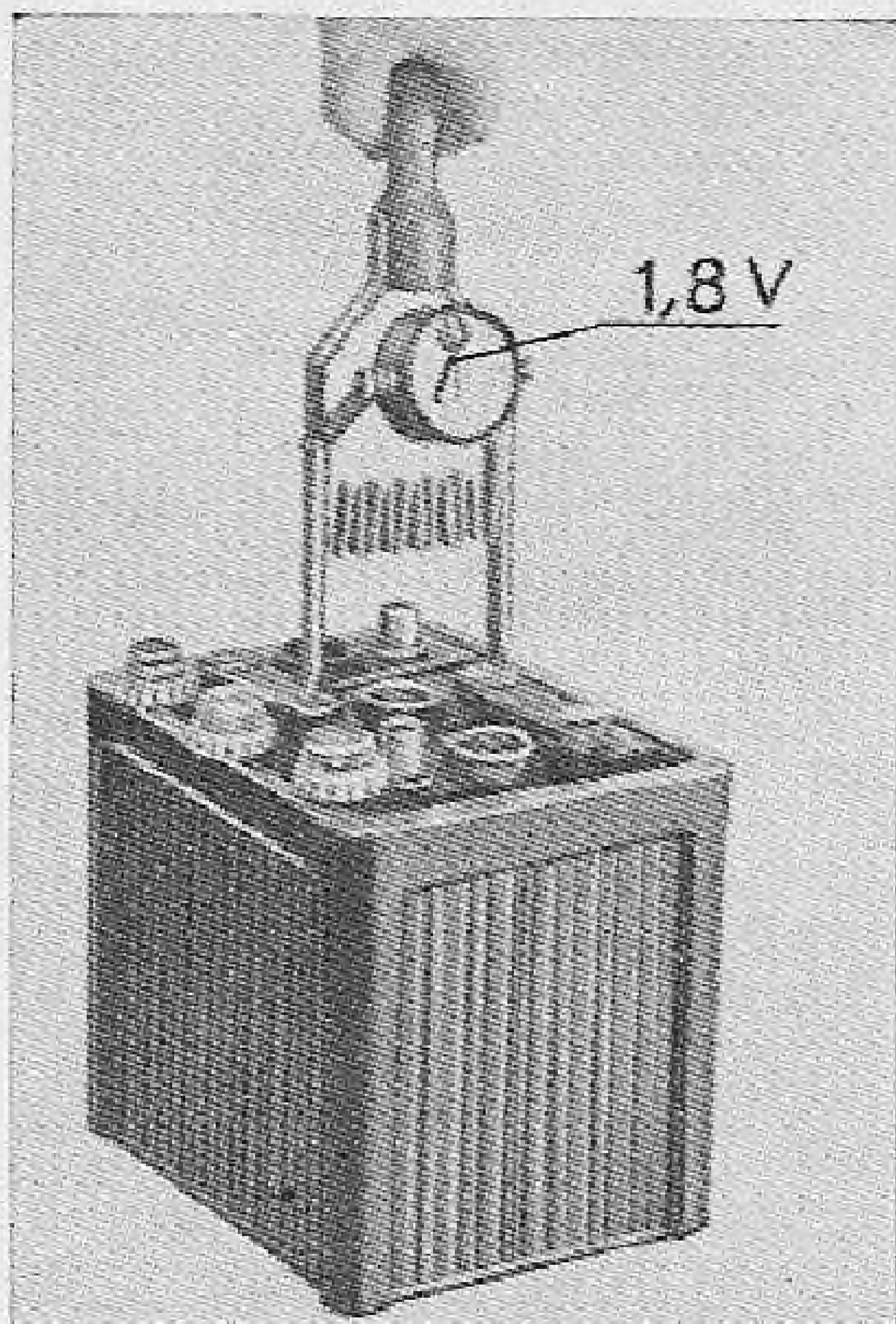


Fig. 145. — Medición de la carga de las celdas con un "startómetro".

El instrumento debe indicar 6,3 Volt, y al hacer funcionar el arranque para poner el motor en marcha, la lectura no debe bajar de 6 Volt. También en este caso la prueba se efectuará con una temperatura de aproximadamente 27° C.

Mantenimiento

La batería debe mantenerse limpia y firmemente sujeta en su soporte. Si se observara que en los bornes y terminales se ha formado sulfato de plomo (un depósito de color gris claro), desconectar la batería y lavar los bornes y terminales con agua caliente, frotándolos con un cepillo de cerda. También se podrá usar lejía de sosa y bicarbonato de sodio, procurando no mojar o salpicar con ellos partes metálicas del vehículo, por el peligro de corrosión.

Al recolocar una batería en el vehículo asegurarla en debida

forma, apretar bien los terminales sobre los bornes y cubrirlos con vaselina neutra para preservarlos de la formación de sulfato.

Comprobar cada 1.500 Km que el nivel del electrólito se mantenga a 5 mm por encima del borde superior de las placas. Con tiempo caluroso efectuar la comprobación con mayor frecuencia. Cuando el nivel del electrólito haya descendido, agregar a la celda únicamente agua destilada, hasta que el líquido llegue a la altura indicada. (Nunca deberá agregarse ácido, pues éste no se evapora).

Cuidar de que no estén obturados los orificios "respiraderos" que tienen las tapas de cada celda.

Cuando la batería se haya descargado, ponerla en carga lo antes posible mediante el método de "carga lenta".

GENERADOR

Según ya se ha dicho, la batería provee la corriente que alimenta a los elementos de servicio del sistema eléctrico. Y el generador (o dínamo) es el encargado de producir la corriente con que se recarga la batería, manteniéndola así en condiciones de suministrar la energía que le es requerida.

El generador recibe el movimiento desde la polea del cigüeñal, por medio de una correa trapezoidal. Transforma, por lo tanto, la energía mecánica que recibe en energía eléctrica, de acuerdo con el principio de funcionamiento que a continuación se describe.

La figura 146 (*A*) representa un imán entre cuyos polos se forma un campo magnético, constituido por las líneas de fuerza magnética (líneas verticales de puntos) que van desde el polo norte N al polo sur S.

Si entre los polos del imán se desplaza un conductor (por ejemplo de derecha a izquierda, como en *A*), de manera que corte las líneas de fuerza, en ese conductor se genera una corriente eléctrica que circula en un sentido. Si el conductor se desplaza en dirección contraria (de izquierda a derecha, como en *B*), la corriente generada circulará en sentido contrario, como lo demuestran los instrumentos de medición representados en la parte superior de las figuras mencionadas.

Si el conductor de este ejemplo se reemplaza por una espira de alambre de cobre, y los extremos de la misma se conectan a sendos anillos colectores (para recoger la corriente generada), se obtendrá, al girar la espira dentro del campo magnético, una corriente eléctrica cuyo sentido cambia a cada media vuelta de la espira (*C* y *D*, fig. 146). La intensidad de esta corriente es variable: desde cero alcanza un valor máximo en un sentido, disminuye luego hasta cero, y de allí alcanza nuevamente un máximo en el sentido opuesto, como lo demuestra la representación gráfica inserta en la parte superior derecha

de la figura. Vale decir que se genera corriente alternada, la cual se recoge en los anillos colectores por medio de escobillas de carbón que se mantienen apoyadas sobre la superficie de los anillos.

Si la espira se conecta a un solo anillo colector dividido en dos mitades, como en *A* y *B* de la figura 147, las escobillas recogerán corriente que circula siempre en la misma dirección, aunque también

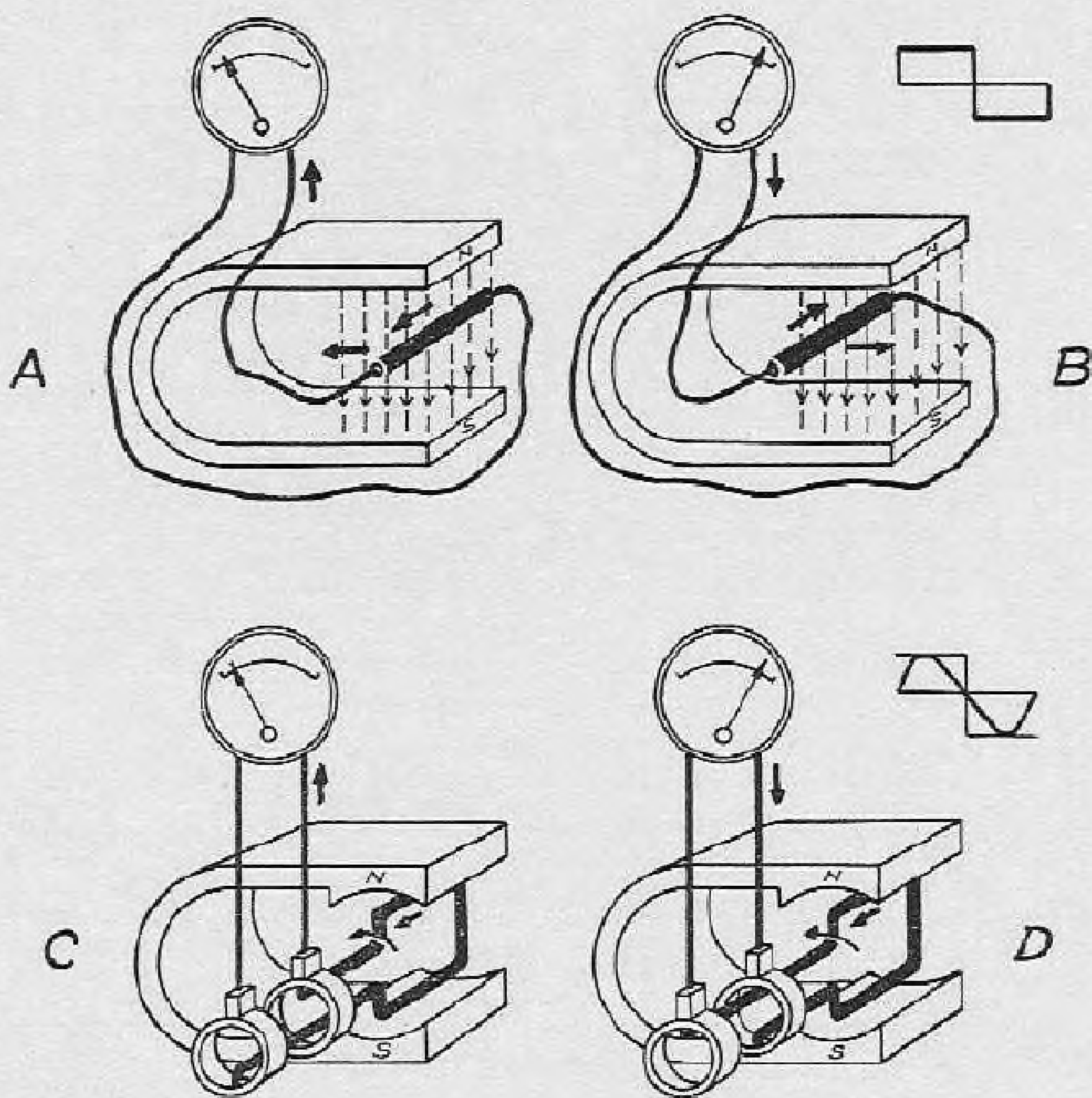


Fig. 146. — Producción de energía eléctrica.

A y B – Por el movimiento de un conductor dentro de un campo magnético.
C y D – Por la rotación de una espira de alambre de cobre dentro de un campo magnético (corriente alternada).

de intensidad variable, como en el caso anterior. La corriente así generada es corriente continua pulsante.

Finalmente, si en lugar de una sola espira se emplea gran cantidad de éstas, cuyos extremos se conectan a un colector dividido tam-

bién en gran cantidad de segmentos, se obtendrá corriente continua uniforme (*C*, fig. 147).

En *D* (fig. 147) el imán de los ejemplos precedentes ha sido reemplazado por las bobinas y núcleos de hierro que constituyen los

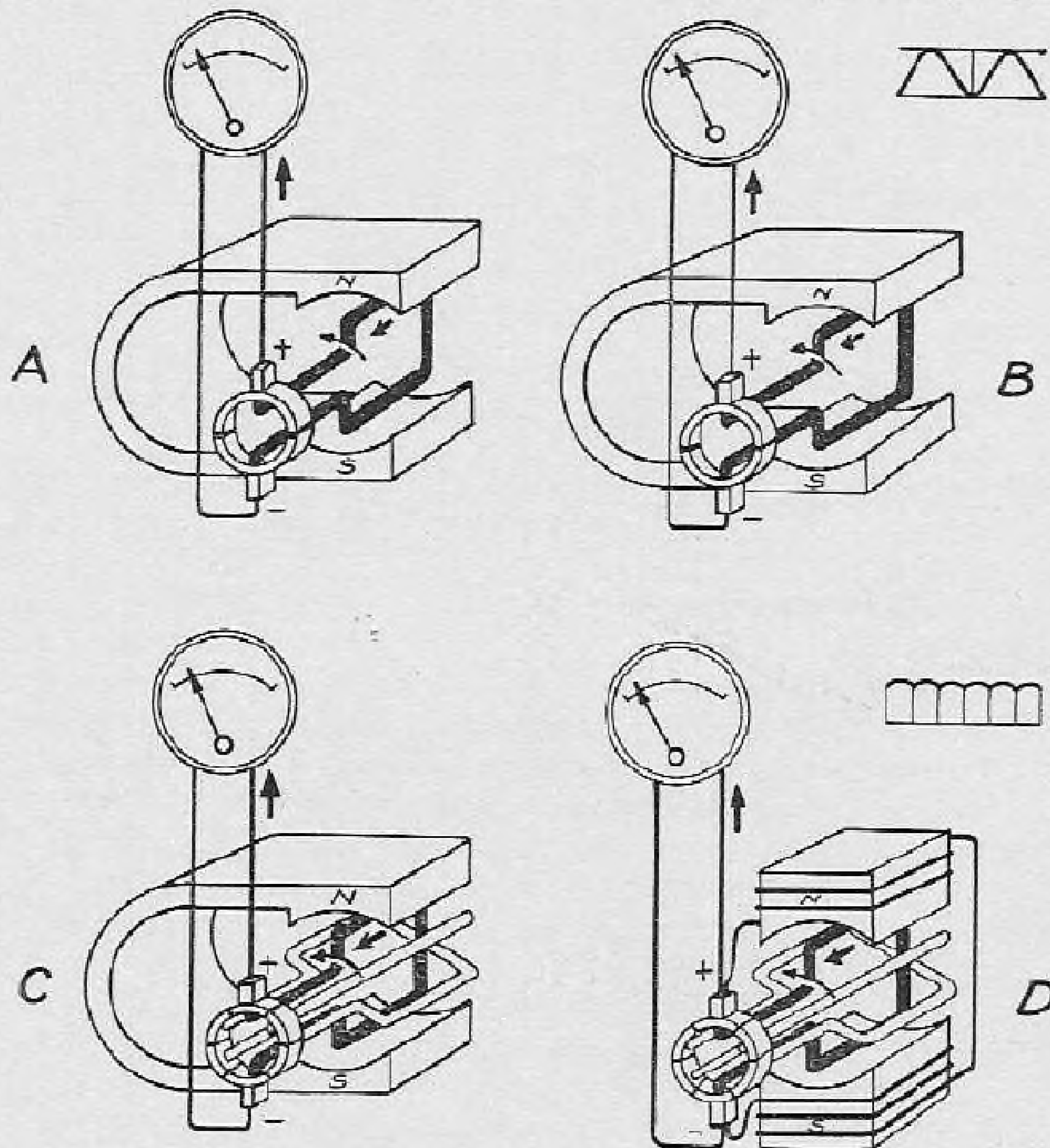


Fig. 147. — Producción de energía eléctrica.

A y B – Por la rotación de una espira conectada a un colector dividido en dos segmentos (corriente continua pulsante).
C – Por la rotación de múltiples espiras conectadas a un colector de múltiples segmentos (corriente continua uniforme).
D – El imán simple de los esquemas anteriores reemplazado por electroimanes (núcleos de hierro rodeados por arrollamientos de alambre —bobinas— por los que circula corriente que el mismo generador produce).

"campos", o sea los electroimanes que crean el campo magnético dentro del cual gira el *inducido* (conjunto de espiras) del generador.

En la disposición esquemática de esta última figura está basado el generador que se emplea en los automóviles DKW. El campo magnético es creado por medio de dos núcleos de hierro (piezas polares) ubicadas en el interior de una carcasa de hierro también (fig. 148). Esos núcleos de hierro se transforman en imanes al circular corriente (de la que el mismo generador produce) por los arrollamientos —bobinas— que los rodean. Ver el detalle "Electroimán de dos polos" incluido en la figura 148.

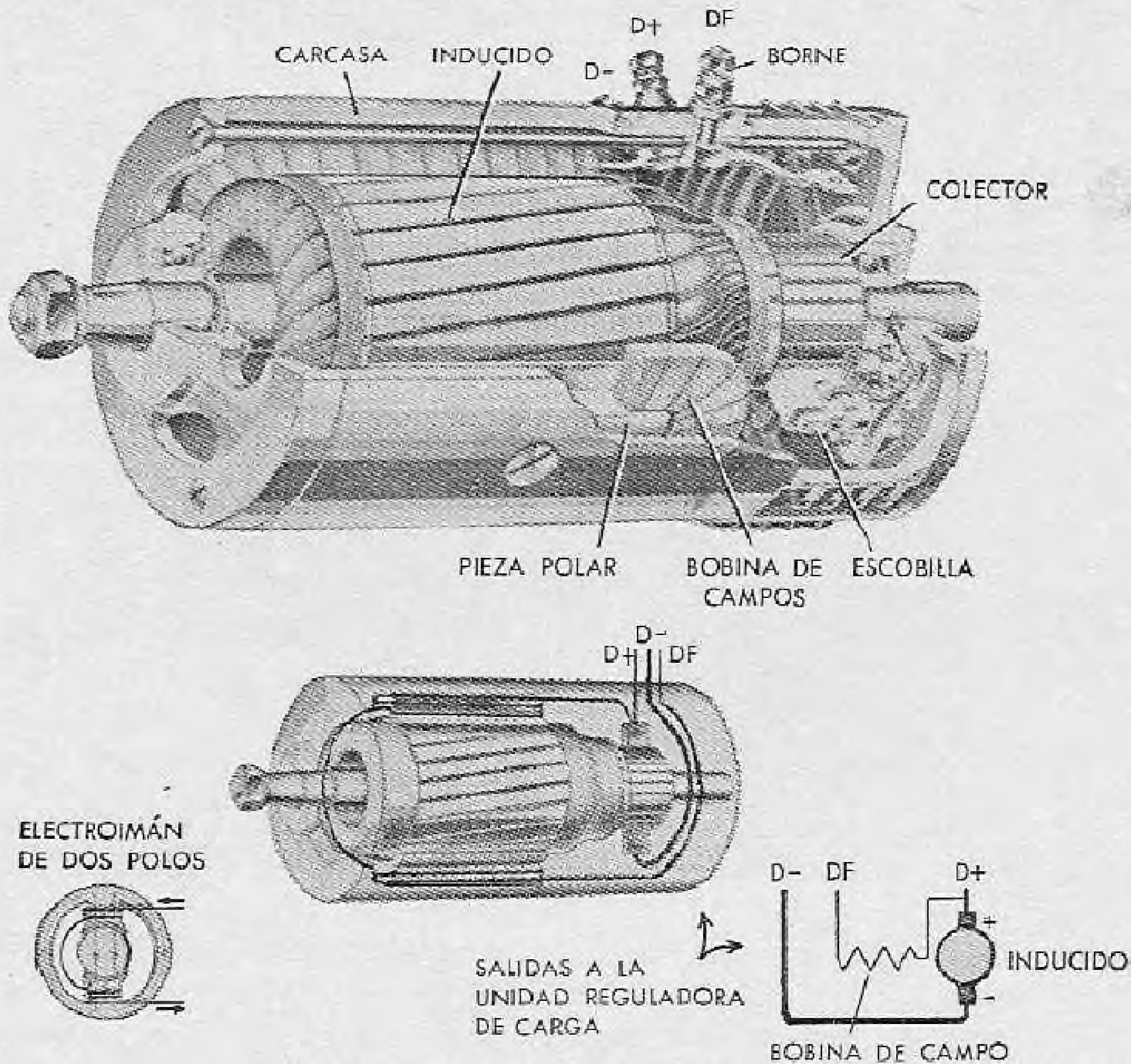


Fig. 148. — Generador (dínamo) del DKW.

Dentro del campo magnético creado por los campos (piezas polares con sus bobinas), gira el *inducido* del generador, el cual es una pieza cilíndrica formada por un núcleo de hierro con ranuras longitudinales, montada sobre un eje. En cada dos ranuras —diametralmente opuestas— va alojado un arrollamiento de alambre de cobre (bobina), o sea el equivalente de las espiras del ejemplo elemental visto en la figura 147. Los extremos del alambre que constituye la

bobina están soldados a las *delgas* (segmentos) del colector, que también está montado en el mismo eje.

Entre los polos (piezas polares) del generador hay un campo magnético de poca intensidad, resultante del magnetismo remanente (o sea el que queda en el hierro que ha sido imantado).

Al comenzar a girar el inducido, sus bobinas cortan las líneas de fuerza de ese débil campo magnético, generándose en las bobinas una fuerza electromotriz (f.e.m.) de poca intensidad; esta corriente circula por las bobinas de los campos y, en consecuencia, refuerza el magnetismo existente. Con ello, y con el aumento de velocidad del generador, el campo magnético se hace más fuerte y mayor, por lo tanto, la fuerza electromotriz generada, la que a su vez incrementa aún más el campo magnético, etc.

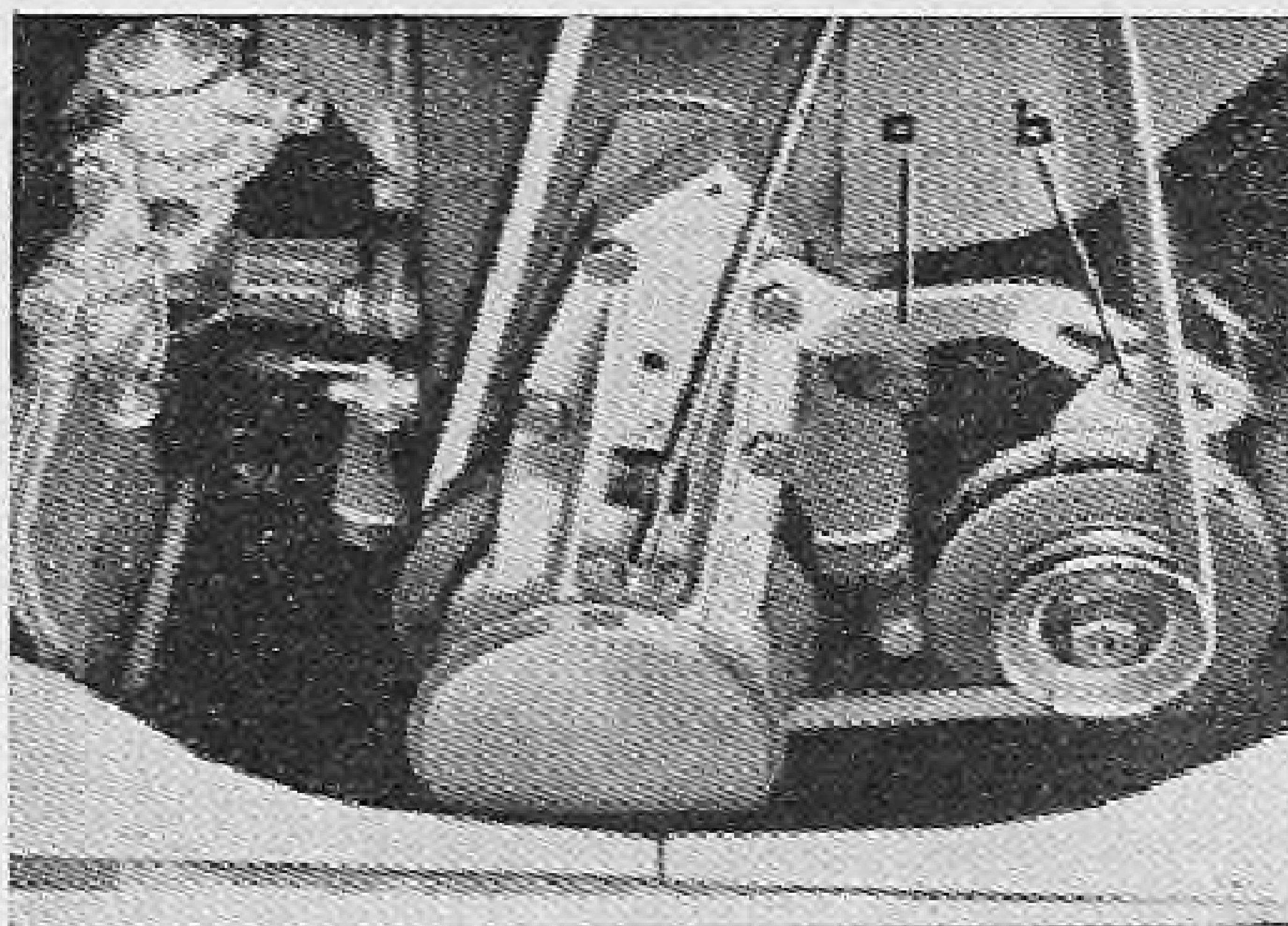


Fig. 149. — Ubicación del generador.

a – Brazo tensor.
b – Tornillo exagonal con tuerca y arandela de presión.

La corriente generada es recogida por las escobillas que apoyan sobre el colector, y llega a la batería por medio de cables conductores.

El proceso descrito no se prolonga indefinidamente, sino que al llegar a la saturación completa del flujo magnético (o sea el grado máximo de excitación del generador), ni el aumento de la velocidad ni la intensificación de la f.e.m. podrán ya reforzar el campo magnético.

Los generadores con que están equipados los automóviles Auto Unión - DKW, que funcionan según el principio explicado, reciben la denominación de "generador *shunt* de corriente continua". La característica de estos generadores es la *autoexcitación*, vale decir que

el aparato deriva de su propio inducido la corriente que requiere para la excitación del campo magnético.

El generador se encuentra en el lado izquierdo del motor y, según ya se sabe, es impulsado desde la polea del cigüeñal por medio de una correa trapezoidal; esta correa, al mismo tiempo, acciona el ventilador (fig. 149).

El sistema de montaje permite que el generador pueda "pivotear" sobre los bulones que lo fijan al soporte del block; mediante un brazo con orificio alargado y un bulón de fijación, puede regularse la tensión de la correa en la forma anteriormente explicada (ver fig. 120 e indicaciones que la acompañan).

Mantenimiento

Advertencia: Para evitar el riesgo de provocar algún cortocircuito al trabajar con el generador montado en el vehículo, desconectar como primera medida el cable positivo de la batería.

ESCOBILLAS. — Comprobar el estado de las escobillas cada 30 a 40.000 Km de recorrido, o bien cada 500 horas de trabajo. Si las condiciones o ambiente en que opera el vehículo son desfavorables (polvo, suciedad), realizar la inspección con mayor frecuencia.

En la mayoría de los casos, para la revisión de las escobillas será necesario desmontar el generador. Para tener acceso a las escobillas en los generadores con suncho de protección (que cubre las aberturas de acceso), quitar el suncho. Los modelos cerrados exigen el desarme del generador para efectuar el trabajo.

Levantar con un gancho de alambre el resorte de la escobilla, procurando no torcerlo ni alzarlo por demás; sólo se trata de comprobar que la escobilla trabaja libremente en su guía.

Tanto la escobilla como el portaescobilla deben estar limpios, sin polvo ni grasitud. Si fuera necesario, efectuar una buena limpieza con un pincel de cerda seco, repasar con un trozo de trapo limpio embebido en solvente y sopletear finalmente con aire a presión.

La cara brillante de la escobilla —la que está en contacto con el colector— no debe limpiarse ni retocarse con papel de lija, lima o instrumento cortante alguno.

Comprobar que las escobillas no estén rotas o agrietadas y que los cables que tienen insertados estén bien firmes. La longitud de la escobilla, como mínimo, será de 15 mm. Si el largo se hallara por debajo de dicho valor, reemplazar la escobilla por el repuesto original, para asegurarse de que la dureza y medidas son las adecuadas y evitar fallas en el funcionamiento.

Verificar la tensión de los resortes de los portaescobillas, la cual debe estar comprendida entre 500 y 600 gramos.

COLECTOR. — Para el correcto funcionamiento del generador es muy importante que la superficie del colector se halle en perfectas condiciones: debe aparecer uniformemente lisa y libre de polvo, aceite o grasa. Debe girar absolutamente concéntrica para evitar que las escobillas salten, dando lugar a interrupciones en el contacto; esto provoca la producción de chispas, que no sólo afectan la generación de corriente, sino que calientan el colector, con lo que existe el riesgo de que se desuelden de las delgas los extremos de las bobinas. Asimismo, la aislación entre delgas debe rebajarse como para que quede aproximadamente 0,3 mm más baja que la superficie de la delga; para este trabajo se utiliza una herramienta a propósito, que puede adquirirse en el comercio.

El diámetro normal del colector es de 37 mm. La excentricidad máxima permisible, 0,05 mm, y el desgaste máximo, 1 mm.

ENGRASE. — Los generadores están provistos de cojinetes de bolas engrasados en fábrica, que aseguran normal funcionamiento y no exigen atención hasta que deba efectuarse una revisión total del vehículo. Cuando esta revisión se efectúe, desmontar el generador y lavar los cojinetes con solvente para quitarles la grasa. Una vez secos y limpios, lubricarlos nuevamente con grasa especial para altas temperaturas.

Precaución: Si el generador está provisto de cojinetes del tipo "ZZ", se evitará lavarlos con solvente, ya que por ser cojinetes sellados no requieren más engrase que el que originalmente han recibido.

Comprobaciones Eléctricas

Las pruebas que a continuación se detallan son aplicables también al motor de arranque, cuya constitución y funcionamiento se describen más adelante.

Para la realización de estos ensayos se emplea un *inductómetro* como el ilustrado en la figura 150.

INDUCIDO

Las pruebas se dividen en dos grupos, que se explican a continuación bajo los subtítulos Etapa I y Etapa II.

Etapa I

A. Prueba de la aislación del colector con respecto a masa.

1. Conectar el aparato a una línea de alimentación de corriente alternada de 220 V.

2. Mover el brazo seleccionador hacia el operador (posición de reposo).

3. Colocar el inducido a verificar sobre el núcleo de hierro silicio.

4. Girar la perilla selectora a la posición "Aislación"; se encenderá la luz piloto.

5. Ajustar el instrumento; con las puntas de prueba en cortocircuito regular la perilla "Ajuste" hasta que la aguja del instrumento se ubique exactamente en el final de la escala.

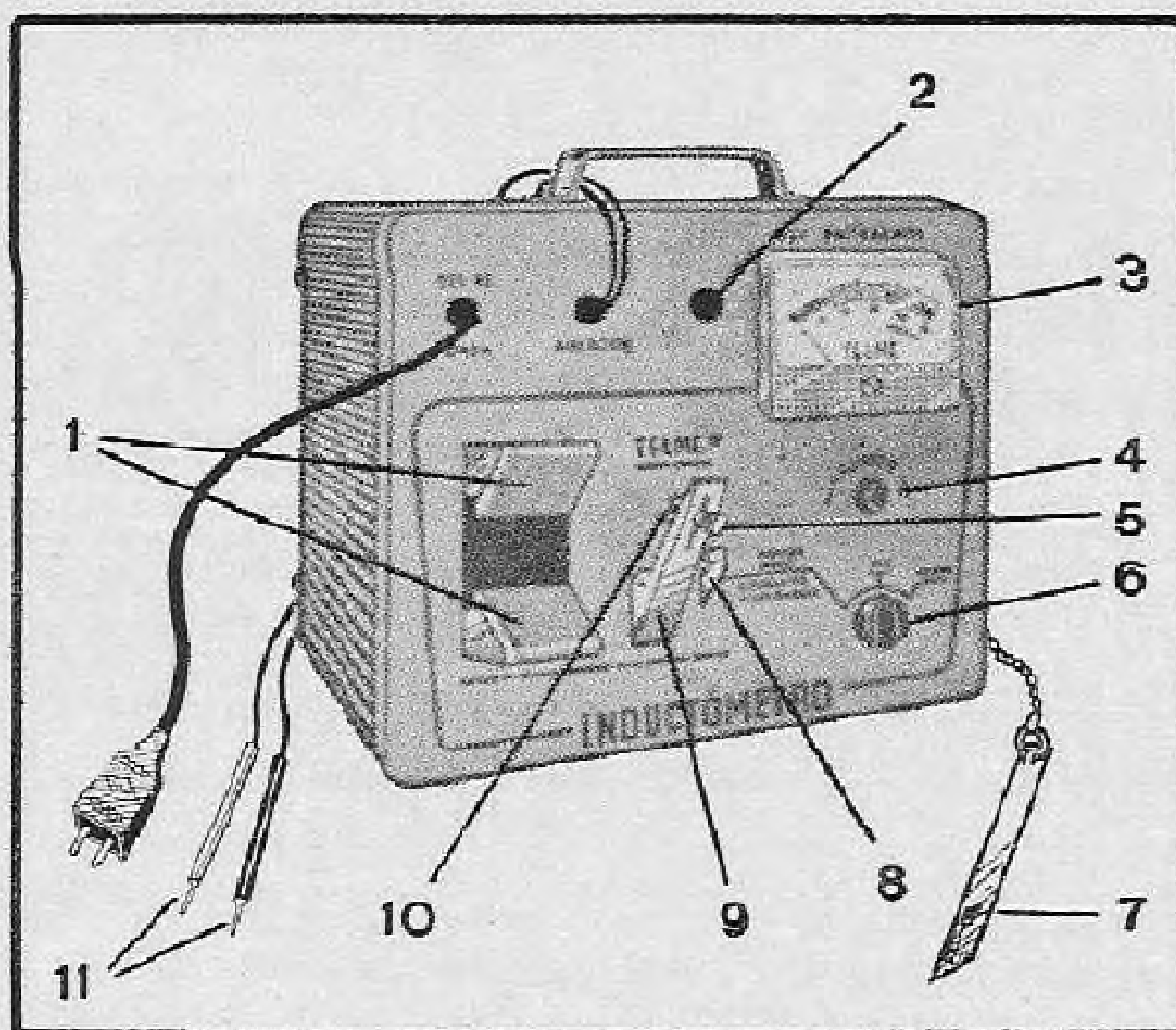


Fig. 150. — Inductómetro.

1 – Núcleo de hierro silicio.
2 – Luz piloto.
3 – Instrumento.
4 – Perilla de ajuste.
5 – Registro de altura.
6 – Perilla selectora.
7 – Tira metálica.
8 – Dispositivo automático de reposo.
9 – Brazo seleccionador.
10 – Escobillas.
11 – Puntas de prueba.

6. Apoyar sucesivamente una de las puntas de prueba en cada una de las delgas del colector, mientras con la otra punta se toca el eje o el núcleo del inducido (fig. 151). Observar el instrumento.

Si la aguja señala una graduación comprendida en la zona verde (aislación buena), puede darse por terminada la prueba. Si señalara un punto comprendido en la zona amarilla (aislación regular), deberá inspeccionarse la zona dudosa y efectuar allí una prolija limpieza.

Si el instrumento diera la indicación de cortocircuito, investigar, antes de reemplazar el colector, si la anomalía se debe a la presencia de algún cuerpo extraño, o es causada por soldadura desprendida o

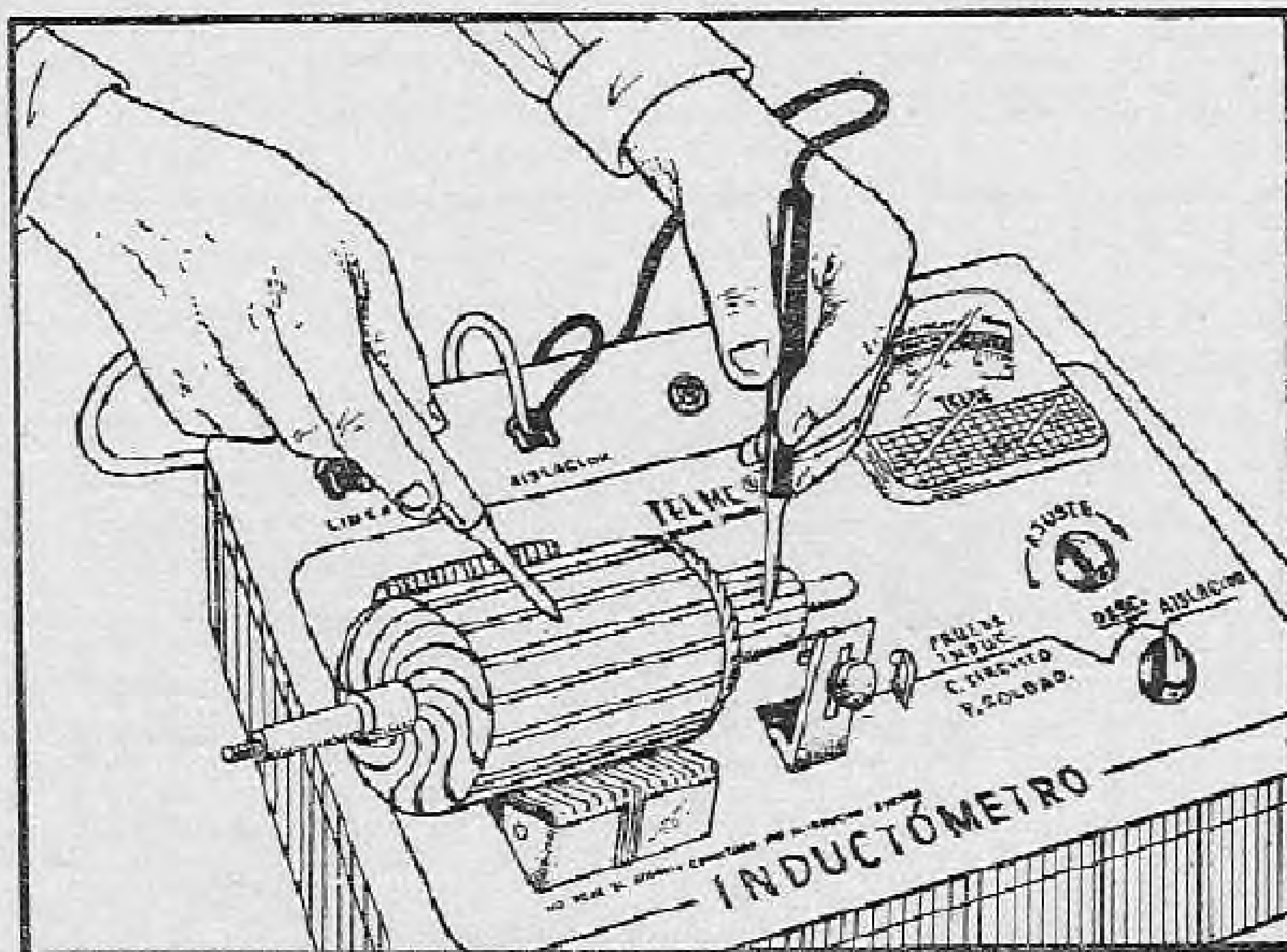


Fig. 151. — Prueba de la aislación del colector con respecto a masa.

bien por una derivación (contacto) entre el extremo de la bobina soldado a la delga considerada y el núcleo del inducido.

B. Prueba de la aislación de las bobinas del inducido con respecto a masa.

Realizar las operaciones 1 a 6 en la misma forma indicada para el ensayo de la aislación entre el colector y masa. Si se obtuviera una lectura comprendida en la zona verde de la escala, la aislación es satisfactoria y se dará por terminada la prueba. Si el instrumento indica cortocircuito, la causa probable será que algún alambre se encuentra en contacto con la ranura del inducido, y ello puede deberse a mala aislación, recalentamiento, etc. Determinado el origen del defecto, reemplazar la aislación o rebobinar el inducido, según corresponda.

Etapa II

Esta etapa comprende el siguiente conjunto de pruebas:

A. Cortocircuito entre las delgas del colector.
B. Cortocircuito entre las espiras del devanado.
C. Continuidad del bobinado.

D. Cantidad incorrecta de espiras por bobina.
E. Conexiones invertidas.
F. Estado de las soldaduras.
G. Rendimiento del inducido.

Todas estas pruebas pueden efectuarse automática y simultáneamente con el inductómetro, sin necesidad de alterar el ajuste inicial del aparato.

Limpiar todo previamente en forma prolija y minuciosa, en especial las ranuras y delgas del colector, con el objeto de evitar cualquier posible error en la prueba.

1. Colocar el inducido sobre el núcleo de hierro silicio.

2. Acercar el brazo seleccionador al colector y apretar la leva del dispositivo automático de reposo.

3. Regular mediante el registro de altura las escobillas a resorte del brazo seleccionador, en correspondencia con las delgas contiguas del colector.

4. Girar la perilla selectora a la posición "Prueba Inducido".

5. Graduar la desviación de la aguja por medio de la perilla

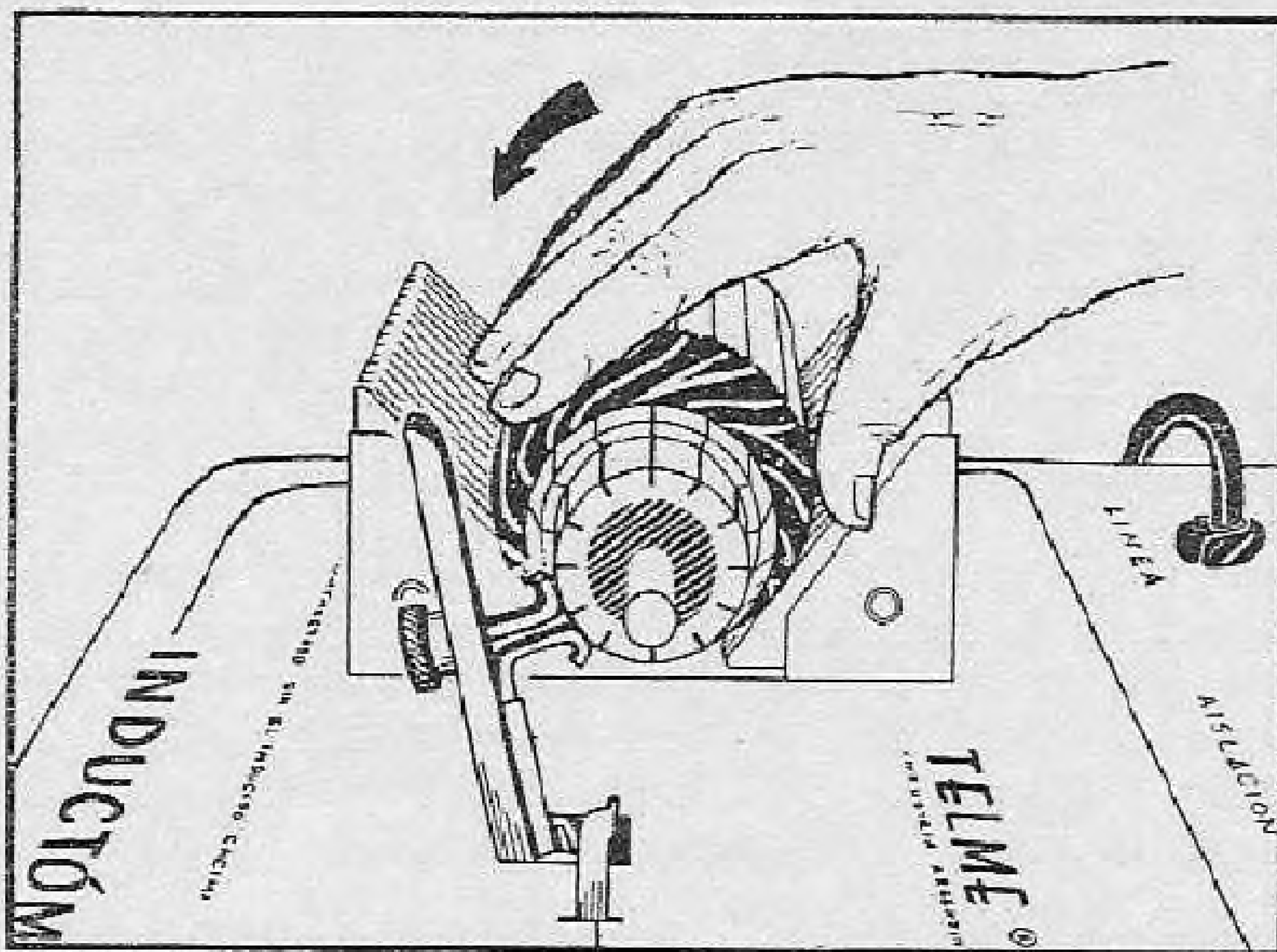


Fig. 152. — Ensayo del inducido en el inductómetro. Conjunto de pruebas de la Etapa II.

de ajuste, llevando la aguja a una posición de lectura fácil (de preferencia el centro de la escala).

6. Girar lentamente el inducido (fig. 152) y tomar nota de las indicaciones del instrumento. Las lecturas se interpretan del siguiente modo:

Lectura constante: Buen rendimiento; vale decir que el inducido se encuentra en óptimas condiciones.

Desplazamiento muy acentuado de la aguja: Conexiones invertidas de las bobinas (posiblemente por errores en la reconstrucción del bobinado).

Lectura baja: Cortocircuito entre espiras en el devanado. Puede haberse inutilizado la aislación y hay varias espiras en contacto entre sí. La lectura será tanto más baja cuanto mayor sea la cantidad de espiras en cortocircuito.

Esta falla puede confirmarse también aplicando la tira metálica del inductómetro sobre el inducido: la tira vibrará fuertemente al enfrentarse con el sector deteriorado.

Lectura superior o inferior: Indica un número erróneo de espiras de alambre en el bobinado. Si hay vueltas de más, la lectura será superior, y al revés en caso contrario. Si la lectura es excesivamente superior, revisar las conexiones, pues es posible que estén al revés.

Ninguna lectura: Secciones del bobinado interrumpidas, posiblemente por alambres cortados, soldadura despegada o delgas contiguas en cortocircuito. Para determinar si la falta de lectura se debe a cortocircuito entre las delgas del colector o a interrupción del bobinado, proceder del siguiente modo:

a. Llevar el brazo seleccionador a la posición de reposo, excluyendo así la acción de las escobillas.

b. Apoyar la tira metálica sobre el inducido.

c. Girar lentamente el inducido hasta hacerle dar una vuelta completa. Si en la tira metálica no se registra ninguna vibración, significará que no hay falla en las delgas del colector. Probar entonces el devanado empleando el aparato en función de óhmetro, como en la figura 151 (con la perilla selectora en la posición "Aislación" y las puntas de prueba apoyadas sobre dos delgas contiguas).

Estado de las soldaduras: Mientras se está comprobando el inducido en la forma ilustrada en la figura 152, no debe notarse variación muy notable en la temperatura de las soldaduras. Si en alguna de éstas se observara una fuerte elevación de temperatura, rehacer la

soldadura, porque estará defectuosa. Emplear resina como fundente; en las conexiones eléctricas hay que evitar el uso de fundentes ácidos.

CARCASA Y CAMPOS

Limpiar perfectamente las partes a verificar, empleando de preferencia tetracloruro de carbono. Sopletear luego con aire a presión.

A. Continuidad de las bobinas de los campos.

Para esta prueba se utiliza el inductómetro en función de óhmetro.

1. Poner la perilla selectora en la posición "Aislación".

2. Teniendo las puntas de prueba en cortocircuito, ajustar el instrumento por medio de la perilla de ajuste hasta que la aguja quede en el extremo final de la escala.

3. En el generador: apoyar las puntas de prueba en los bornes GEN y CAM (fig. 153). En el motor de arranque: apoyar una de las

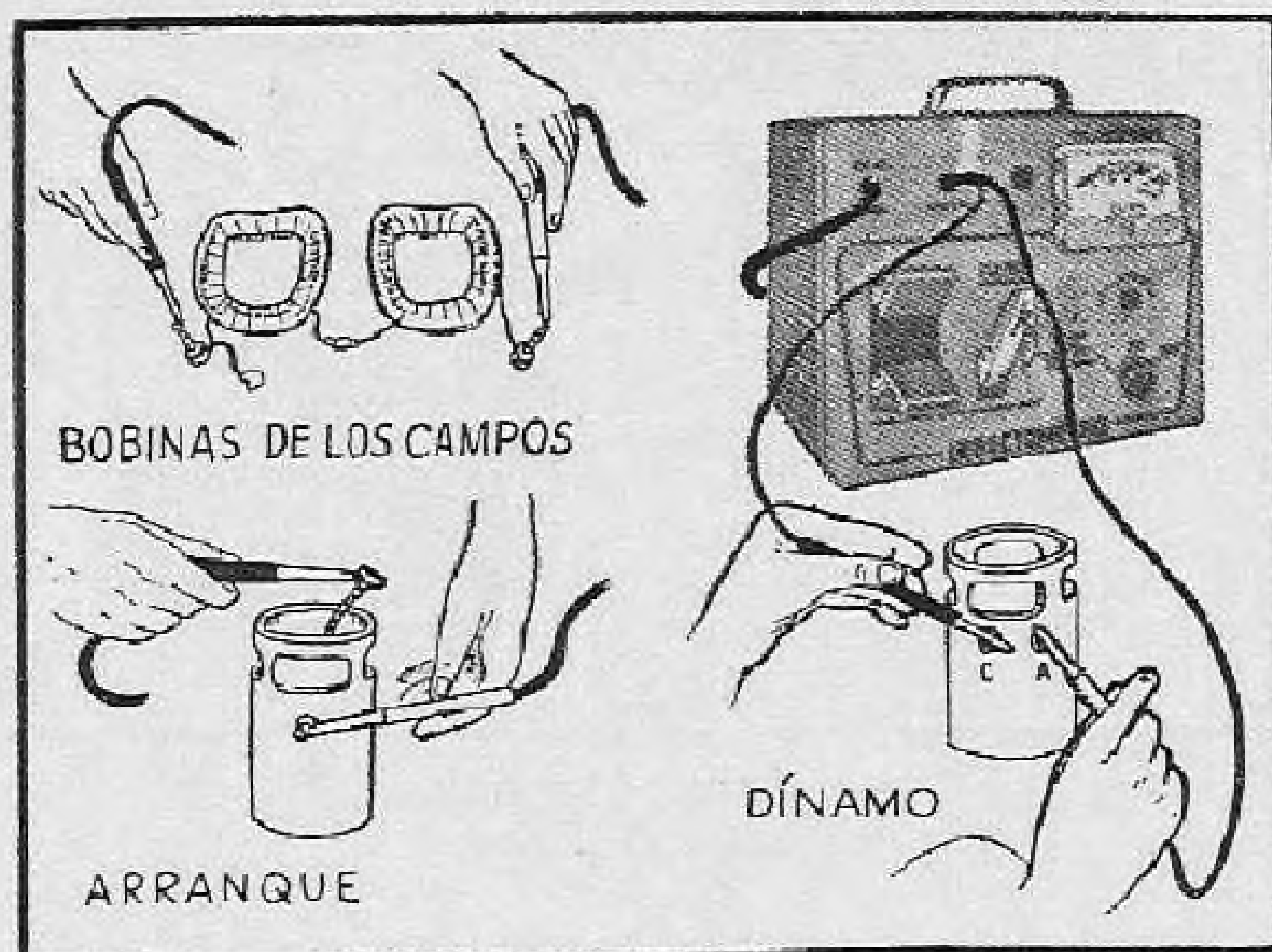


Fig. 153. — Prueba de continuidad de las bobinas de los campos.

puntas de prueba en el borne del motor de arranque y la otra sobre la escobilla conectada a los campos. Si hay continuidad en las bobinas, la aguja se desplazará hacia el final de la escala. Si no fuera así, investigar la causa y corregir.

B. Aislación de los bornes con respecto a masa.

Esta prueba se realiza para verificar la aislación del borne de la bobina de campo antes de soldarle el terminal de la bobina. Ocurre a veces que en la prueba de aislación de los campos con respecto a masa, el instrumento indica "cortocircuito", o sea que los campos están a masa. Antes de desmontar la bobina conviene verificar la aislación del borne; para ello se desuelda de este último la salida de la bobina y se comprueba si el borne está aislado, como se indica a continuación:

1. Conectar el inductómetro en función de óhmetro y ajustar el instrumento como se indicó en el punto 2 de la prueba A.

2. Tocar el borne con una de las puntas de prueba mientras la otra se apoya en la carcasa (fig. 154).

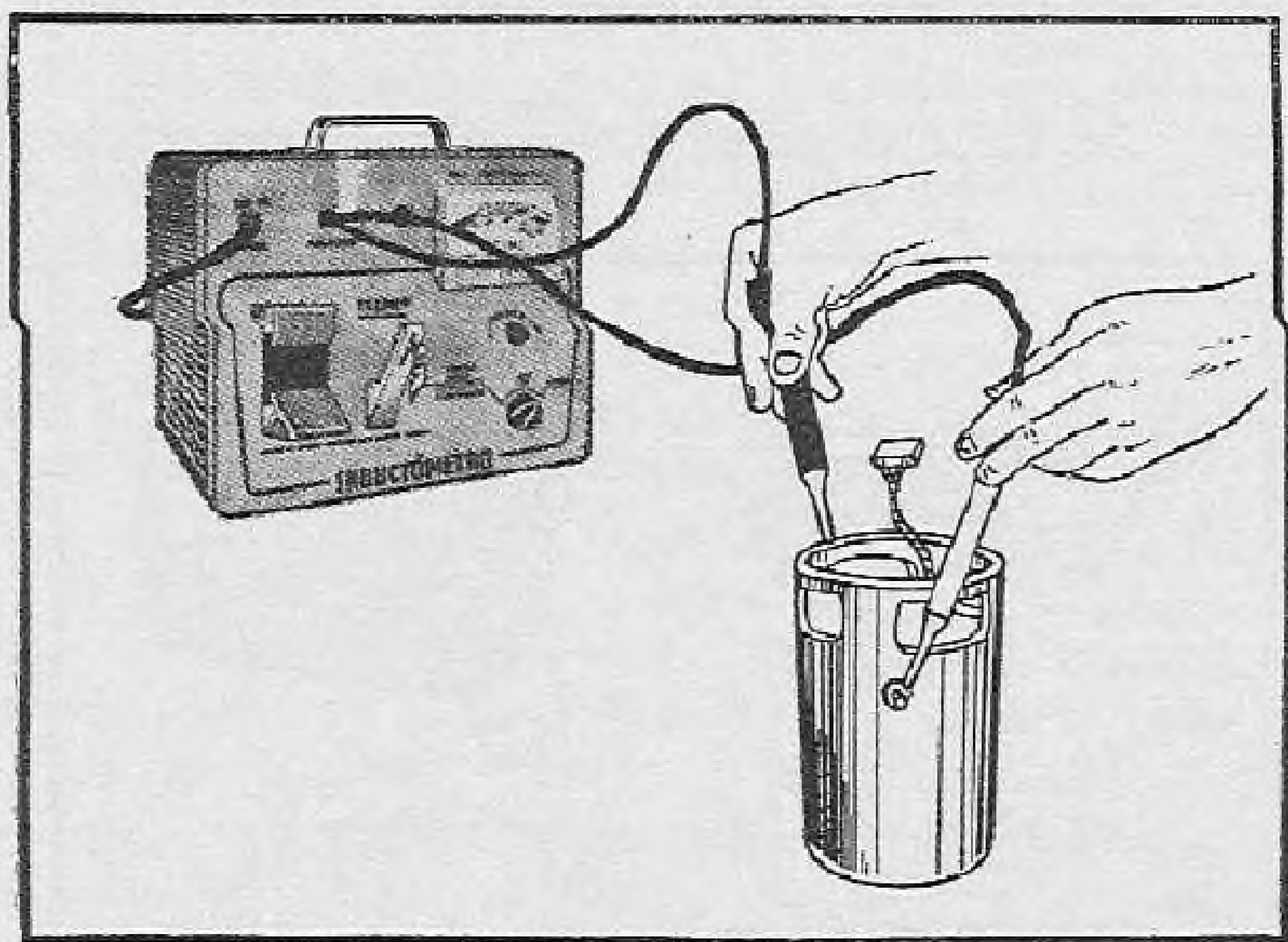


Fig. 154. — Prueba de la aislación del borne con respecto a masa.

3. Si el instrumento indica cortocircuito, desarmar el borne y renovar su aislación.

C. Aislación de los campos con respecto a masa.

El inductómetro, para esta prueba, se usa también en función de óhmetro, tal como se ha visto en la figura 154.

Aplicar una punta de prueba al terminal de las bobinas de campos y la otra a la carcasa (masa). Si el instrumento no da indicación

alguna, la aislación está en perfectas condiciones y la prueba puede darse por terminada.

Cuando el instrumento señale cierto grado (menor o mayor) de aislación deficiente, ello podrá deberse a alguna de las siguientes causas, que se deben localizar y corregir: mal encintado de las bobinas, falta de esmalte aislante en el alambre, o bobinas mal barnizadas. Si la indicación fuera de cortocircuito, y el defecto no es imputable al borne, la causa radicará probablemente en algún alambre sin aislación que se encuentra en contacto con masa.

D. Verificación del portaescobilla aislado.

Lavar previamente la pieza con kerosene y sopletearla con aire a presión. El inductómetro se emplea en función de óhmetro, procediendo del siguiente modo:

1. Colocar la perilla selectora en la posición "Aislación".
2. Ajustar el instrumento (puntas de prueba en cortocircuito y aguja al final de la escala).
3. Apoyar una de las puntas de prueba en la escobilla y tocar masa con la otra (fig. 155).

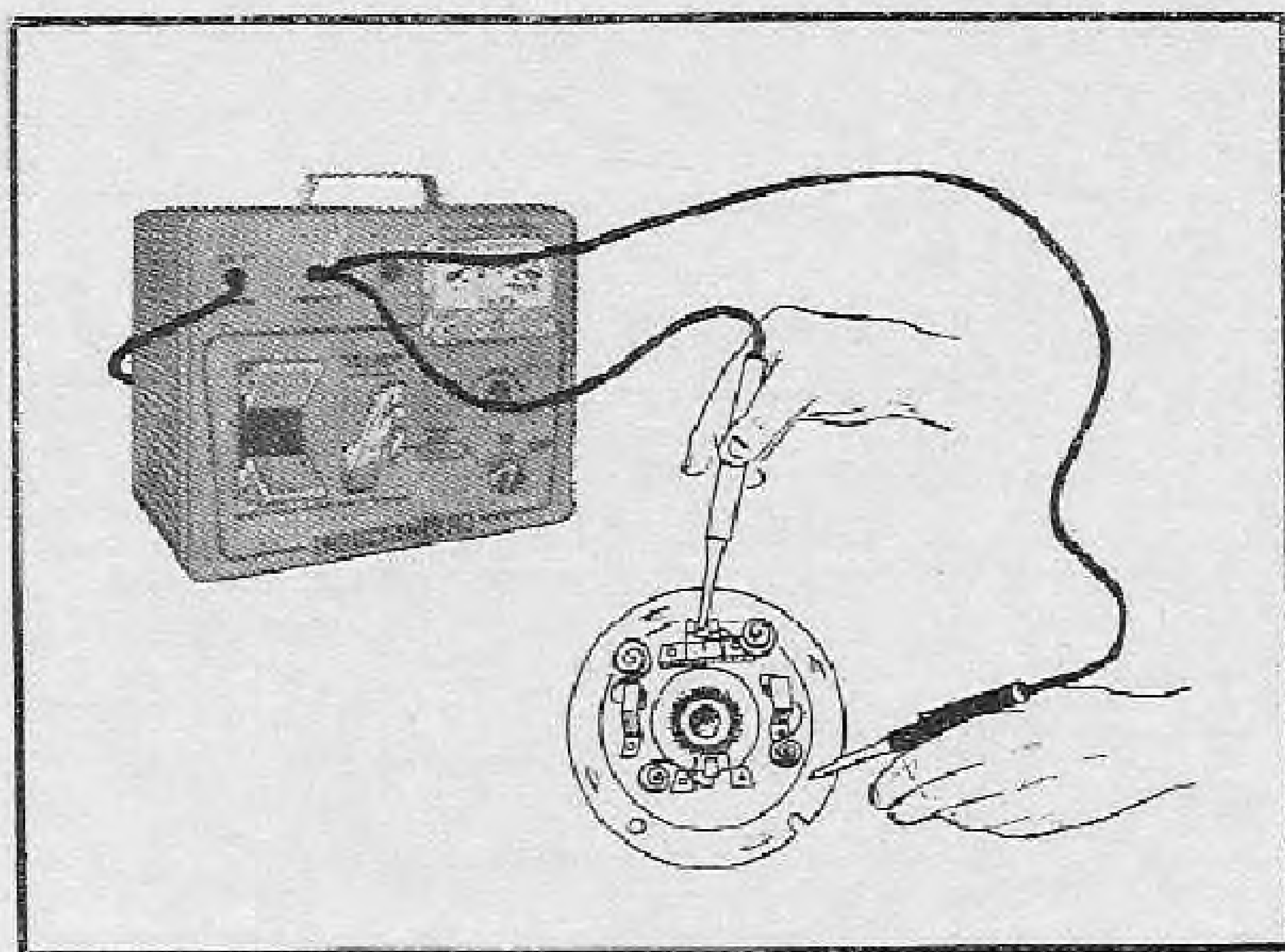


Fig. 155. — Prueba de la aislación del portaescobilla.

Si la aguja se ubica en la zona verde, significará aislación correcta. Si señala el sector amarillo, quitar prolijamente la suciedad o polvo (producido por el carbón) que pudiera haberse acumulado alrededor de la escobilla. La indicación de cortocircuito exige el reemplazo del portaescobilla, pues está en contacto a masa.

E. Prueba del portaescobilla conectado a masa.

La verificación se efectúa del mismo modo que la descrita en el párrafo anterior (fig. 155), haciendo contacto con las puntas de prueba en la escobilla y en la tapa.

Si se obtiene indicación de cortocircuito, el contacto a masa es correcto. La lectura en la zona amarilla indica contacto precario (remache o tornillo flojos) o aislación parcial indebida (materias extrañas). Corregir el defecto y comprobar nuevamente si el contacto a masa es bueno.

Verificación del Generador Sin Desmontarlo del Vehículo. — Esta comprobación se realiza empleando un amperímetro.

1. Desconectar en la unidad reguladora el cable unido al borne B+.

2. Conectar las pinzas del amperímetro: la roja (+) al borne B+ de la unidad reguladora, y la negra (−) al cable que se desconectó del borne (fig. 156).

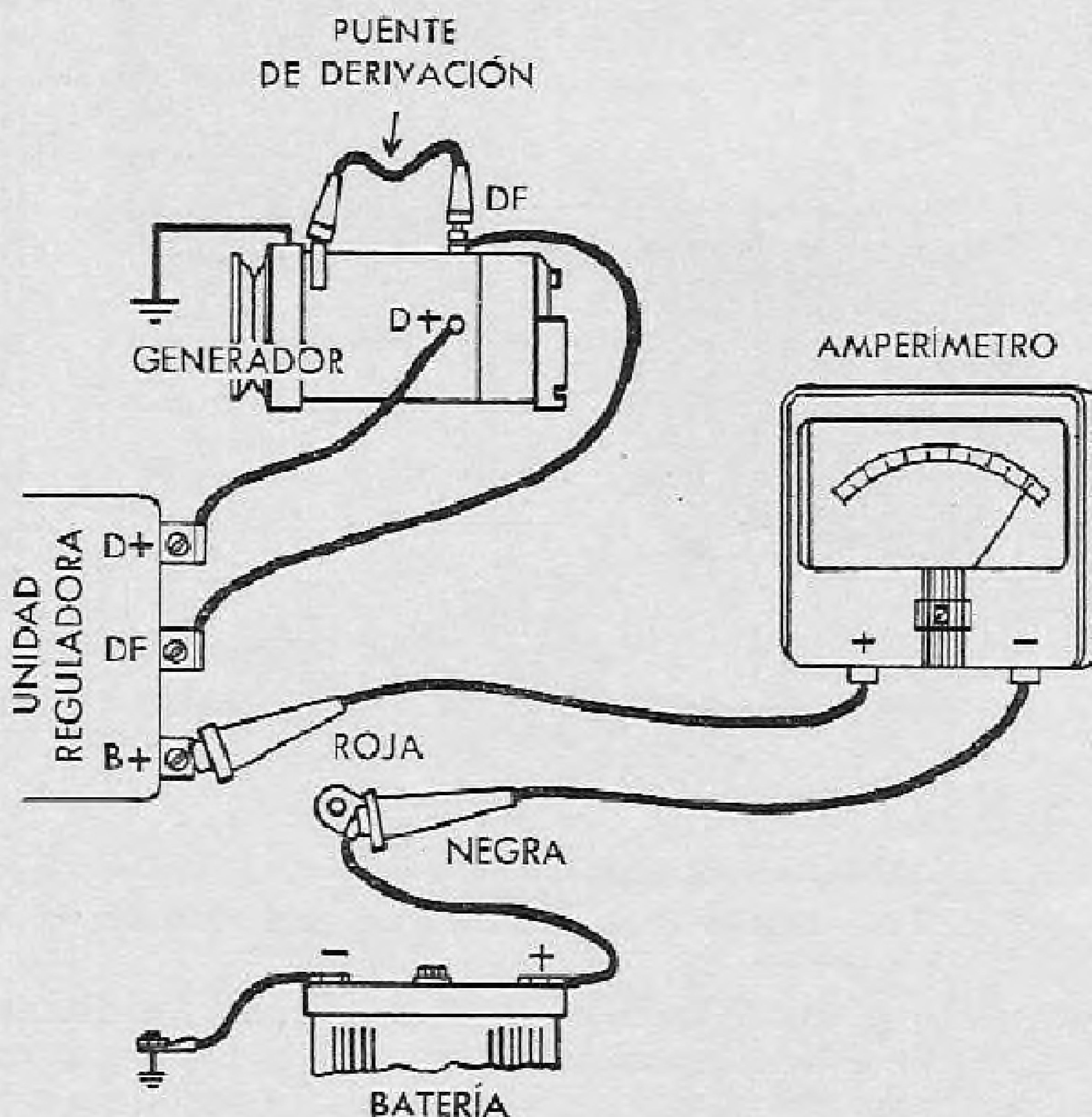


Fig. 156. — Verificación del generador sin desmontarlo del vehículo.

3. Derivar a masa, por medio de un puente, el borne DF del generador, como se indica en la figura 156.

4. Poner en marcha el motor y aumentar gradualmente la velocidad hasta llegar a 2.000-2.500 rpm. Si a esta velocidad el amperímetro no indica un rendimiento de 30 Ampere (±3), investigar la causa de la insuficiencia.

Una vez efectuada la prueba, recordar que debe quitarse el puente entre el borne DF y masa. (Si se dejara colocado, podría quemarse el generador).

UNIDAD REGULADORA DE CARGA

Según ya se ha explicado, con el incremento de la velocidad el generador aumenta su producción de corriente. Puesto que la batería debe ser alimentada en proporción con la corriente que de ella se extrae, es evidente que debe incluirse en el sistema un dispositivo regulador que controle la corriente que el generador envía a la batería. De tal manera, el generador no cargará la batería de acuerdo con la velocidad a que funcione, sino conforme con las exigencias del consumo.

Las unidades reguladoras con que están equipados los automóviles Auto Unión - DKW pueden ser de dos elementos (fig. 157) o

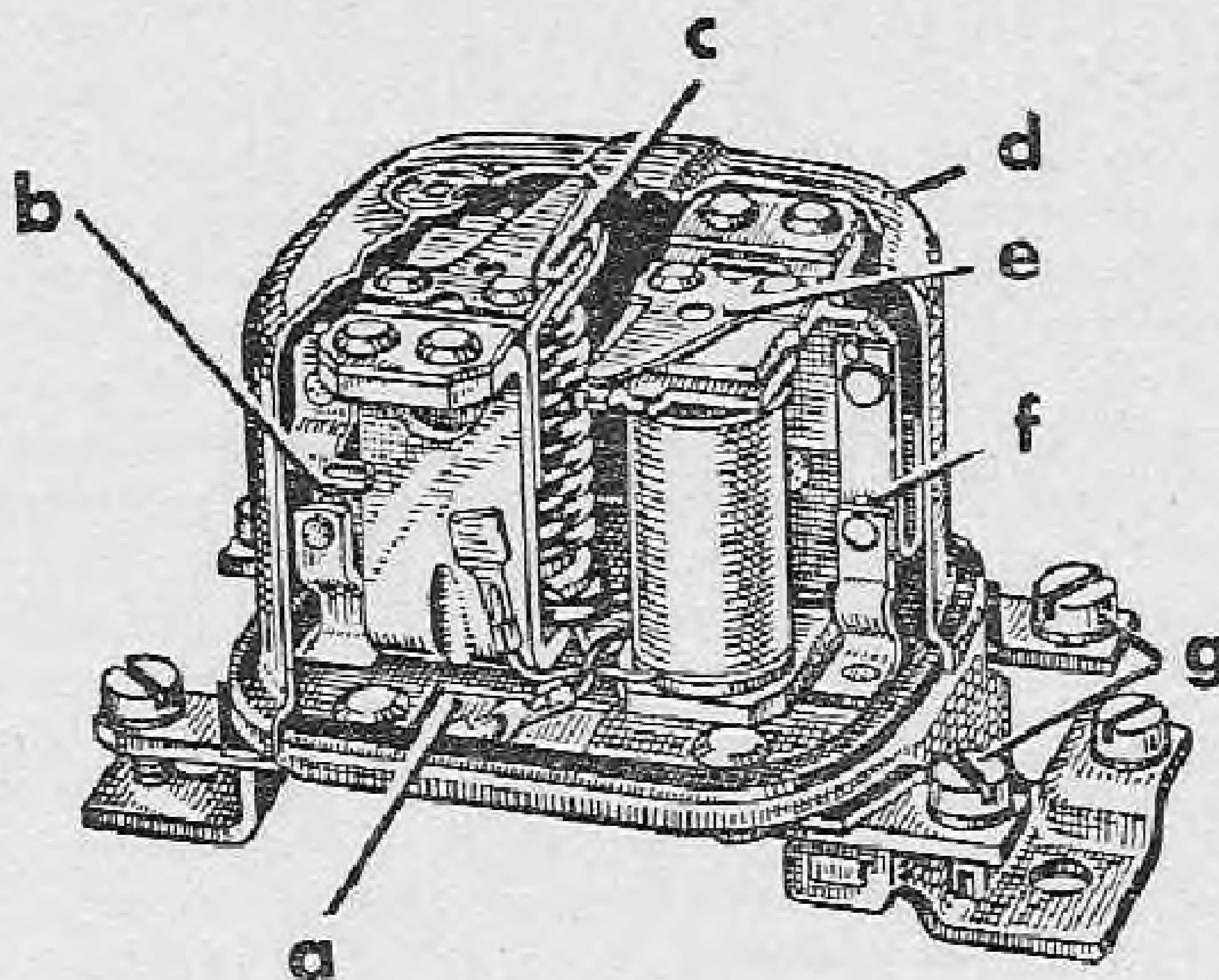


Fig. 157. — Unidad reguladora de carga de dos elementos.

a – Base.
b – Contactos del disyuntor.
c – Placa del disyuntor.
d – Tapa.
e – Placa del regulador de tensión.
f – Contactos del regulador.
g – Bornes.

de tres (fig. 158). Los dos elementos de las primeras son un *disyuntor* y un *regulador de tensión*; las de tres elementos tienen, además de los dos dispositivos mencionados, un *limitador de intensidad*.

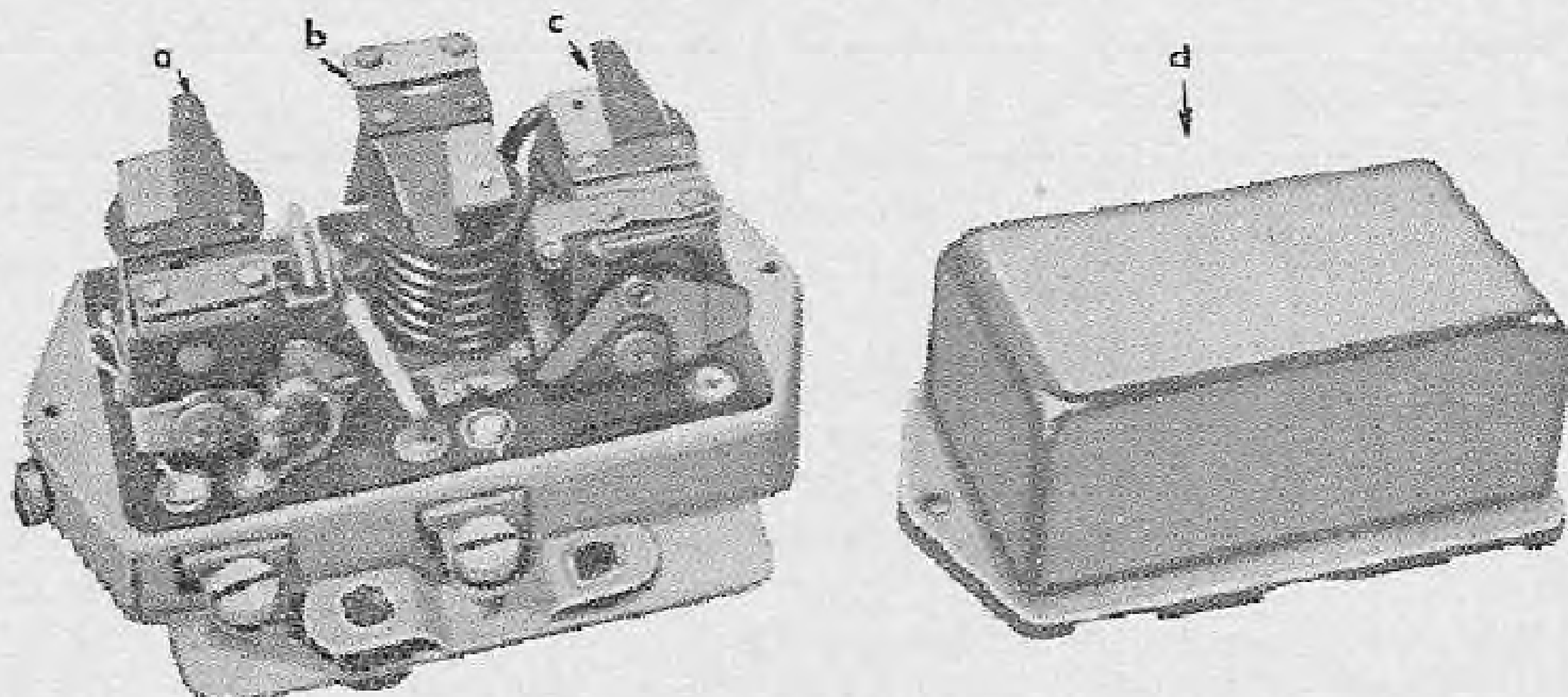


Fig. 158. — **Unidad reguladora de carga de tres elementos.**

a – Regulador de tensión.
b – Limitador de intensidad.
c – Disyuntor.
d – Tapa.

Las unidades, correctamente ajustadas en fábrica, están protegidas por una tapa que no debe quitarse sino en caso de necesidad. La regulación precisa de que han sido objeto permite mantener dentro de estrechos límites el rendimiento del generador, a todas las velocidades superiores al punto de regulación.

DISYUNTOR. — La tensión de la batería es casi constante. La del generador, en cambio, es tanto más baja cuanto menor sea la velocidad a que funciona, y su valor es cero al detenerse el motor. Por lo tanto, la batería podría descargarse a través del generador cuando la tensión de la corriente producida por éste fuera de un valor menor que la de la batería, pues en tal caso la corriente circularía en sentido contrario al de carga.

Este inconveniente se evita por medio del disyuntor, que no es sino un interruptor electromagnético intercalado entre la batería y el generador. Consiste el disyuntor en un núcleo de hierro sobre el cual hay dos arrollamientos o bobinas: una está formada por numerosas vueltas de alambre fino de cobre, y está conectada en serie con la otra, constituida por pocas vueltas de alambre grueso.

Al circular corriente por la bobina de alambre fino, se imanta el núcleo, y el campo magnético así creado actúa sobre una placa

de hierro montada sobre una lámina elástica. En la placa de hierro se encuentra el contacto móvil, que está normalmente separado del contacto fijo por la acción de resorte de la lámina elástica.

Cuando la tensión del generador se hace más alta que la de la batería, la fuerza del campo magnético creado vence la fuerza de la lámina elástica y la placa de hierro es atraída por el núcleo; el contacto móvil, entonces, se apoya en el fijo, cerrando el circuito: la corriente circula también por el arrollamiento de alambre grueso, el campo magnético se refuerza y los contactos se unen con mayor firmeza.

Si la tensión generada no alcanza a superar la tensión de la batería, la corriente invierte su sentido y circula desde la batería hacia el generador. Esto crea en el núcleo un campo magnético antagónico que repele a la placa de hierro, sumando su acción a la fuerza de resorte de la lámina elástica; la placa de hierro se aleja así del núcleo y por lo tanto los contactos se separan, interrumpiendo el circuito, y con ello la batería no puede ya descargarse a través del generador.

Por la forma en que opera, el disyuntor suele denominarse también "interruptor de corriente de retorno".

La "lámpara de control de carga", en el tablero de instrumentos, está conectada con los contactos del disyuntor y se encuentra en serie, además, con el interruptor del encendido y con el borne 61 de la unidad reguladora (ver fig. 159). Dicha lámpara se enciende en cuanto se conecta el encendido del motor (aunque el generador no funcione todavía) y permanece encendida mientras la tensión generada no alcance a superar el voltaje de la batería.

Cuando la velocidad del generador llega al valor necesario para que la tensión producida iguale o supere la de la batería, la lámpara se apaga, pues el cierre de los contactos la priva de corriente. Por lo tanto, la lámpara, al apagarse, indica que el generador trabaja y suministra la corriente necesaria para el circuito de consumo.

Regulador de Tensión. — Es éste el elemento que mantiene en forma efectiva el rendimiento del generador dentro de los límites prefijados. La acción del regulador de tensión evita que el generador o la batería puedan sufrir daños por exceso o deficiencia de corriente.

La construcción de este elemento es semejante a la del disyuntor. Cuando el rendimiento del generador alcanza un valor predeterminado, la corriente que circula por el arrollamiento de voltaje fino crea en el núcleo un campo magnético lo suficientemente intenso como para atraer la placa del contacto móvil, el cual queda así separado del fijo. Este último está conectado a masa.

La separación de los contactos intercala una resistencia en el circuito de las bobinas de campo del generador, reduciendo la co-

rriente circulante. Ello trae como consecuencia el debilitamiento de las líneas de fuerza en el campo magnético del generador, cuyo rendimiento, por lo tanto, disminuye. Dicha disminución debilita a su vez la fuerza magnética del núcleo, el cual no puede ya retener a

Fig. 159. — Esquema de conexiones de la unidad reguladora de carga.

a – Regulador de tensión.
b – Disyuntor.
c – Resistencia reguladora.

la placa del contacto móvil. Ésta, por lo tanto, vuelve a su posición inicial, los contactos se unen, la resistencia introducida en el circuito de campo del generador queda anulada y, como consecuencia, vuelve a aumentar el rendimiento del generador.

El rendimiento se incrementa hasta alcanzar el valor prefijado, y en ese instante vuelve a reproducirse todo el ciclo que se acaba de describir.

La adaptación a los distintos regímenes de marcha es automática: a moderada velocidad los contactos se abren por un breve instante y permanecen cerrados durante un lapso mayor; a velocidad más alta permanecen abiertos por más tiempo y se cierran por lapsos cortos. La apertura y cierre de los contactos se repite de 50 a 200 veces por segundo, que es la frecuencia de regulación. La rapidez con que opera este sistema impide que las sucesivas variaciones de intensidad puedan percibirse en las luces del vehículo.

Actualmente se ha mejorado el mecanismo de los contactos con el agregado de un contacto fijo adicional. De este modo el contacto móvil trabaja entre dos fijos, y en la práctica ello constituye, en realidad, dos juegos de contactos, que se distinguen como "juego inferior" y "juego superior".

El "juego inferior" es el interno, sobre el cual se apoya —en descanso— el contacto móvil. Este juego trabaja en la forma ya vista (regulador con un solo contacto fijo). Al aumentar el valor de la corriente generada, el juego inferior no alcanza a limitar la tensión. La limitación queda a cargo del "juego superior"; estos contactos, al abrirse, conectan ambos extremos del campo al polo positivo del generador, con lo que anulan el campo magnético (ver fig. 159).

Limitador de Intensidad. — Este elemento, cuya construcción se asemeja a los ya estudiados, suele llamarse también "regulador de corriente". Trabaja en forma similar al regulador de tensión; toda la corriente producida por el generador circula por su bobina. Al superar el valor prefijado su núcleo atrae la placa, y al abrirse así los contactos se intercala una resistencia en el circuito de la corriente de inducción del campo magnético, disminuyendo de tal manera el valor de la corriente que el generador produce. En ese instante, en el regulador de tensión, opera el juego inferior de contactos.

En la figura 160 está ilustrado el esquema de conexiones correspondiente a la unidad reguladora de tres elementos.

Compensación Térmica. — La resistencia que los metales oponen al pasaje de la corriente eléctrica aumenta con la elevación de su temperatura. El cobre con que se construyen las bobinas aumenta en 3,8 % su resistencia por cada 10° C que la temperatura se eleve.

A fin de que esta característica no influya en el reglaje de los elementos de la unidad reguladora de carga, los mismos están provistos de láminas bimetálicas (o sea, formadas por dos metales con distintos coeficientes de dilatación), que influyen sobre la tensión del elástico de la placa. Con la elevación de la temperatura uno de los

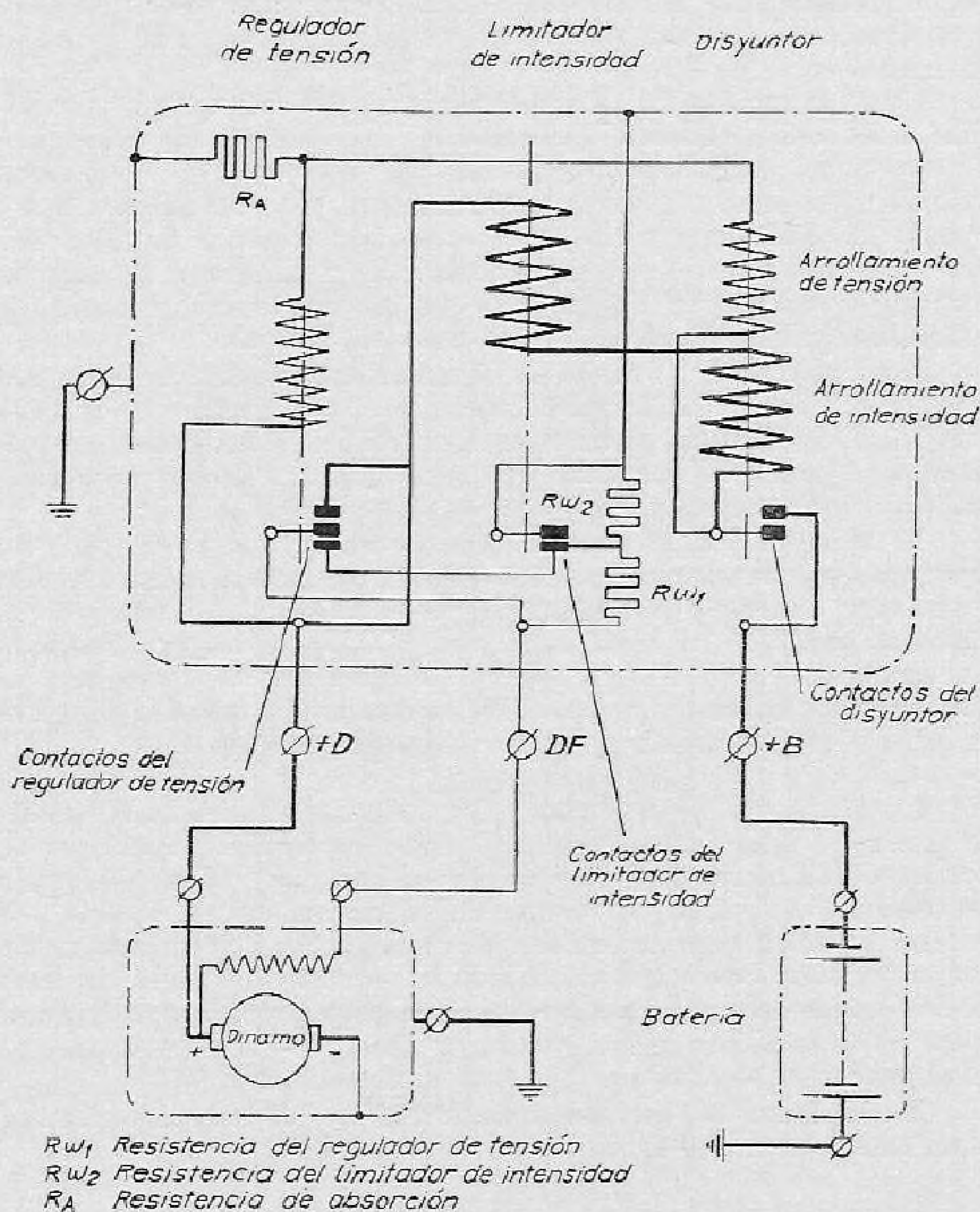


Fig. 160. — Esquema de conexiones de la unidad reguladora de carga de tres elementos.

metales se dilata más que el otro y la lámina se curva entonces hacia abajo, con el resultado de que el contacto móvil exigirá una fuerza magnética menor para cumplir su función.

Regulación

Los valores de reglaje para la unidad reguladora de carga se detallan en la sección Especificaciones Técnicas y Datos Generales. El contralor de la regulación se efectúa con un voltamperímetro, del modo que a continuación se explica:

1. Desconectar el cable unido al borne B+ de la unidad reguladora.

2. Conectar las pinzas de prueba del amperímetro: la roja (+) al borne B+ de la unidad reguladora y la negra (−) al terminal del cable que se ha desconectado.

3. Conectar las pinzas del voltímetro: la roja (+) al borne B+ de la unidad reguladora y la negra (−) a masa.

Prueba del Disyuntor. — Con el motor funcionando a una velocidad de 800-1.000 rpm los contactos del disyuntor deben cerrar entre los 6,3 y 6,7 V, leídos en el voltímetro, e interrumpirán el circuito (apertura de contactos) a los valores que se detallan en la sección Especificaciones Técnicas.

Prueba del Regulador de Tensión. — Desconectar el amperímetro y acelerar el motor a unas 2.500 rpm: el voltímetro debe indicar 7,1 a 7,8 V.

Prueba del Limitador de Intensidad. — Para esta verificación los elementos se disponen en la forma que se ha visto en la figura 156 y descripción que la acompaña ("Verificación del Generador Sin Desmontarlo del Vehículo").

Si las lecturas obtenidas en la prueba no fueran las especificadas para cada caso, realizar el ajuste en la siguiente forma:

1. Observar el valor resultante de la prueba realizada.

2. Retirar la tapa de la unidad reguladora y repetir la prueba. Si se comprobara alguna diferencia en la lectura, tomar en cuenta dicha variación al calibrar el elemento.

3. Regular, valiéndose de una "grinfa", la tensión de la placa, hasta conseguir el ajuste especificado para el elemento.

4. Colocar la tapa de la unidad reguladora y, a temperatura normal de funcionamiento, repetir el ensayo hasta lograr el ajuste correcto.

Se recomienda ceñirse a estas indicaciones, pues en caso contrario podrían resultar grandes errores de reglaje. Si se viera que es imposible ajustar el elemento al valor especificado, verificar la luz de contactos y el entrehierro y controlar las resistencias.

MOTOR DE ARRANQUE

El motor eléctrico de arranque, de accionamiento directo (figura 161), es fundamentalmente un motor normal con piñón y dispositivo de engrane.

El tipo más adecuado para esta finalidad es el motor eléctrico de excitación en serie, el cual, por su gran momento de giro, puede desplegar la capacidad necesaria para vencer la inercia de la inmo-

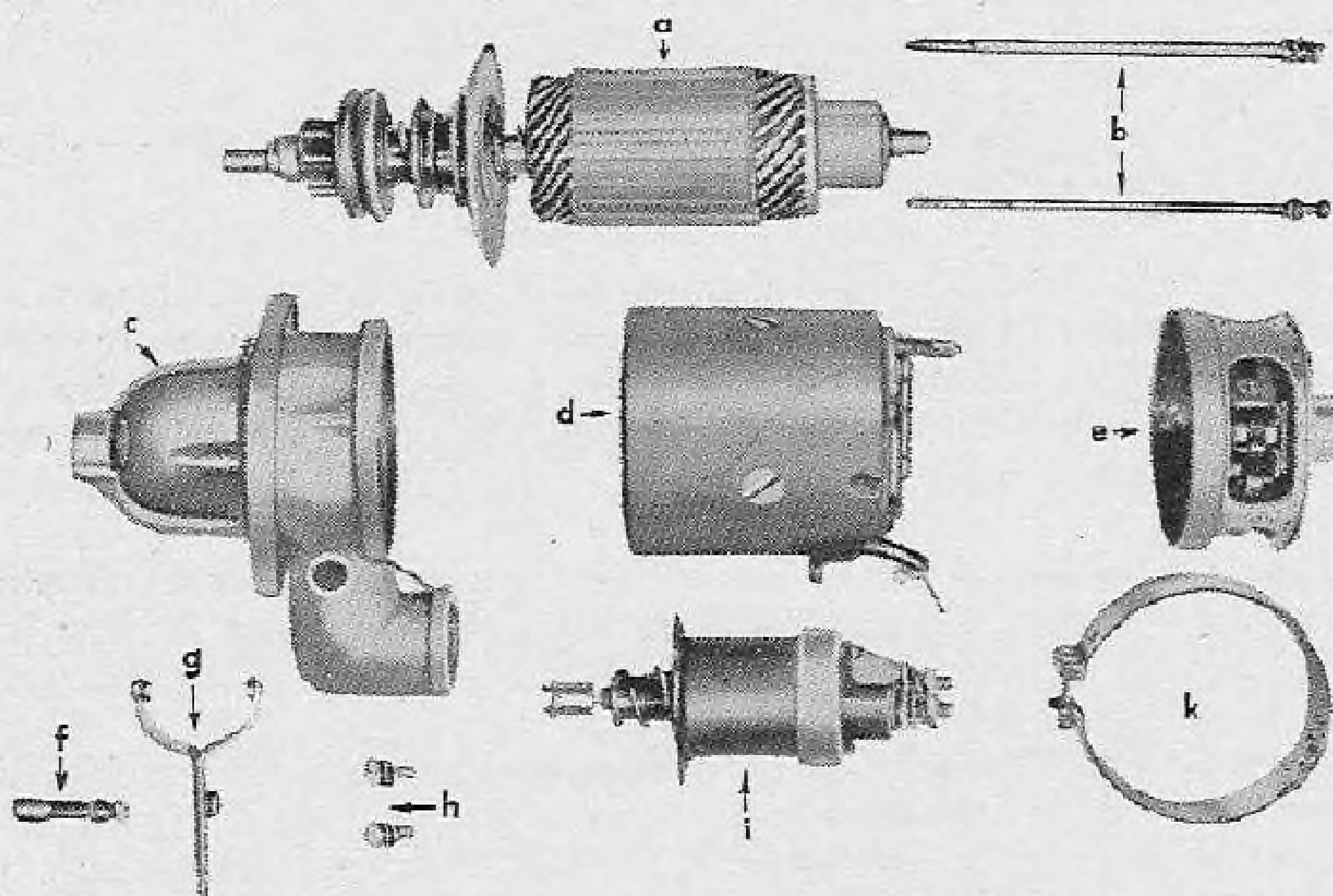


Fig. 161.—Elementos componentes del motor de arranque.

a – Inducido completo.
b – Bulones de fijación de las tapas.
c – Tapa del lado "Bendix" con casquillo de asiento.
d – Carcasa.
e – Tapa del lado colector-portaescobillas.
f – Bulón roscado (eje de horquilla-palanca de acoplamiento).
g – Horquilla de la palanca de acoplamiento.
h – Tornillos de fijación del automático de arranque.
i – Automático magnético de arranque.
k – Suncho de protección.

vilidad inicial del motor del vehículo y la resistencia de la carrera de compresión, e imprimir a aquél, asimismo, la velocidad que requiere para arrancar.

Para asegurar, dentro de dimensiones económicamente aceptables de la batería y del motor de arranque, el momento de giro necesario,

el motor de arranque actúa por medio de un piñón sobre la corona dentada del volante del motor del vehículo. Para facilitar el engrane del piñón en la corona, los dientes de ambos elementos están achaflanados en su parte frontal.

Si el piñón continuara engranando en la corona después de haber arrancado el motor, el piñón y el inducido (*a*, fig. 161) del motor de arranque girarían a velocidad intolerablemente elevada, debido a la gran relación de trasmisión existente entre el piñón y la corona dentada.

Es preciso, por lo tanto, que la trasmisión eficaz de fuerza entre el inducido del motor de arranque y el volante del motor del vehículo quede automáticamente interrumpida tan pronto como la velocidad del motor del vehículo (ya en marcha) sobrepase el régimen de revoluciones del motor de arranque. Ello se logra en los mecanismos de sistema mixto (con engranaje de empuje y "Bendix"), porque el piñón no está rígidamente acoplado al eje del inducido, sino que se une a él por medio de un mecanismo de rueda libre a rodillos que actúa como desembrague en el momento preciso.

El arrastrador, ligado al piñón a través del sistema de rueda libre a rodillos, está montado sobre los filetes de gran paso del eje del inducido. Dichos filetes, conforme gira el inducido, hacen que el piñón avance y engrane en la corona. Sobre el arrastrador se encuentra montado un anillo de tope, contra el cual apoyan, por la presión de un muelle, dos anillos de guía desplazables sobre el arrastrador. Entre los anillos de guía engrana la extremidad de la palanca de embrague, que tiene forma de horquilla y que empuja al piñón, haciéndolo avanzar. La denominación "sistema mixto, con engranaje de empuje y Bendix", se debe, pues, al empuje de la horquilla y la acción de los filetes de gran peso.

El lado del colector del motor de arranque está protegido con un suncho de cierre (o una caperuza).

El motor de arranque se pone en funcionamiento por medio del automático de arranque (conmutador electromagnético), controlado mediante un interruptor instalado en el tablero de instrumentos o bien combinado con la llave de contacto.

Engrane: Al accionar la palanca de embrague para poner en funcionamiento el motor de arranque, no quedan simultáneamente conectados los arrollamientos de excitación y del inducido, sino que la palanca, al moverse venciendo la presión de un resorte, desplaza al arrastrador y al piñón hacia la corona dentada del volante, a través del anillo de guía dispuesto al lado del piñón y el resorte espiral. En este desplazamiento el piñón gira debido a los filetes de gran paso, y si al llegar a la corona la posición de los dientes de ambos elementos es la adecuada, el piñón engrana inmediatamente.

Poco antes de que el piñón llegue al final de su recorrido, el conmutador cierra el circuito y el inducido comienza a girar; el piñón, impulsado por los filetes de gran paso, tiende a engranar más a fondo en la corona, hasta que su avance hacia esta última queda impedido por el anillo de tope ubicado sobre el eje del inducido. Al llegar a ese tope el piñón queda conectado al eje del inducido (acoplados el arrastrador y la rueda libre a rodillos), y la fuerza con que gira impulsa al motor del vehículo.

Una vez cerrado el circuito, la palanca de embrague queda detenida, pero el arrastrador prosigue su movimiento, comprimiendo con ello un resorte espiral que se encuentra del lado del inducido. El anillo de tope se aleja del anillo de guía del lado del inducido.

En caso de que el piñón dé contra la corona sin engranar, la palanca de embrague comprime el resorte espiral del lado del inducido hasta que el circuito quede cerrado por el interruptor. Entonces el piñón gira, y al coincidir los dientes engrana en la corona, forzado por la presión del resorte espiral y, sobre todo, mediante el empuje ejercido por el avance helicoidal del arrastrador.

A pesar del efecto de ese avance helicoidal, el gran paso de los filetes impide que se origine una presión axial que pueda ser causa de bloqueo.

El conmutador electromagnético, montado sobre el motor de arranque, tiene un arrollamiento impulsor y otro arrollamiento de sujeción. Ambos actúan durante la impulsión del inducido, pero después de conectada la corriente que opera al motor de arranque, el arrollamiento impulsor queda en cortocircuito y sólo se mantiene en funciones el arrollamiento de sujeción.

Desengrane: La velocidad del motor del vehículo, puesto ya en marcha, es mayor que la del motor de arranque, pero éste no resulta afectado por la diferencia de velocidades, pues el piñón, en ese momento, comienza a funcionar libremente.

El arrastrador queda descargado y vuelve hacia su posición inicial impulsado por la tensión del resorte del lado del inducido. El piñón, sin embargo, sigue parcialmente engranado en tanto la palanca de embrague se encuentre retenida en posición de arranque por el conmutador electromagnético. Sólo cuando se desconecte el motor de arranque, liberándose con ello la palanca de embrague, el arrastrador y el piñón volverán a su posición de reposo por la acción del resorte de retorno, que ejerce tracción sobre la palanca. Dicho resorte, al mismo tiempo, mantiene al piñón en su posición de reposo —hasta que sea requerido para otro arranque— a pesar de la vibración causada por el funcionamiento del motor.

Inspección

Antes de emprender cualquier trabajo en el motor de arranque, desconectar el cable positivo de la batería, y tener la precaución de no depositar ninguna herramienta sobre la misma.

ESCOBILLAS. — Verificar el estado de las escobillas de carbón cada 20 ó 30.000 Km. Quitar el suncho protector y, por medio de un gancho adecuado, levantar los resortes que mantienen aplicadas las escobillas sobre el colector. Levantar el resorte sin torcerlo y alzarlo sólo lo necesario para comprobar que las escobillas puedan moverse libremente dentro de sus guías.

Las guías y portaescobillas deben estar limpios (libres de polvo, grasa o aceite). Si fuera necesario, limpiar con un pincel de cerda seco y un trapo limpio humedecido en solvente. No usar estopa ni trapos que desprendan pelusa. Después de la limpieza secar perfectamente sopleteando con aire a presión.

La cara pulida de las escobillas que está en contacto con el colector no debe ser repasada con lija, esmeril ni lima.

Comprobar que las escobillas no estén rotas, y que sus cables de conexión estén firmes y seguros. La longitud de las escobillas deberá ser la que se indica en la sección Especificaciones Técnicas. Para recambio sólo se utilizarán escobillas legítimas, y se evitará que el resorte las golpee al instalarlas.

Cambiar las escobillas cada vez que se efectúe una revisión general del motor.

COLECTOR. — La superficie del colector debe estar perfectamente lisa y libre de suciedad, aceite o grasa. Si fuera necesario, limpiar el colector con un trapo limpio humedecido en solvente y secar sopleteando con aire a presión. Si la superficie mostrara irregularidades debidas al desgaste, rectificar en el torno. El colector no debe pulirse con papel de lija.

LUBRICACIÓN. — Los dos cojinetes del motor de arranque son de autolubricación (casquillos "Compo"), que no requieren cuidados en tal sentido. Evitar lavarlos con solventes, pues se disolvería la grasa que contienen.

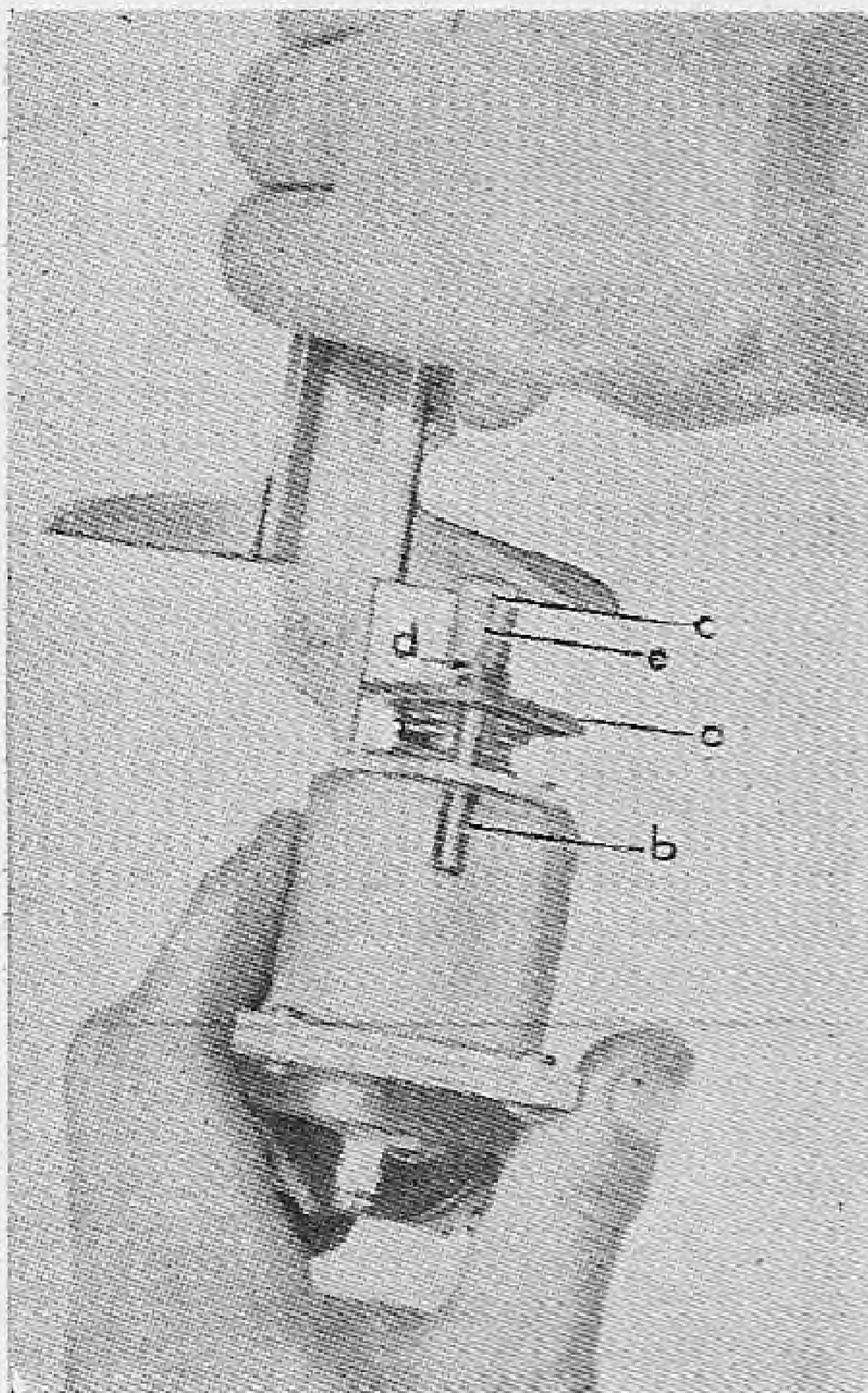
El piñón y la corona dentada del volante se limpiarán de vez en cuando con un cepillo impregnado en solvente. Secarlos luego y engrasarlos nuevamente. Eliminar las rebabas que pudiera haber en la corona y el piñón.

Verificación Eléctrica

Como ya se ha indicado (ver "Generador — "Verificación Eléctrica", en esta misma sección), las verificaciones eléctricas descritas para el generador son igualmente aplicables al motor de arranque, con el cual se realizarán las mismas operaciones ya detalladas.

Automático de Arranque

El automático actúa primeramente sobre la palanca de embrague y a continuación cierra el circuito que pone en marcha el motor. Si la longitud de la horquilla del solenoide no es la correcta, el puente



a – Dispositivo para comprimir el eje.
b – Tornillo del dispositivo.
c – Perno de acoplamiento.
d – Contratuerca.
e – Horquilla de acoplamiento.

Fig. 162. — Medición de la distancia en la horquilla, con el eje del solenoide comprimido.

de cierre no podrá llegar a los contactos al acoplarse el piñón a la corona, y por lo tanto el motor no funcionará, o bien el piñón no podrá engranar totalmente en la corona y su vida útil se acortará.

Si se observaran fallas en este sentido, verificar la distancia en la horquilla con el eje del solenoide comprimido a fondo, como lo indica la figura 162. Dicha distancia debe hallarse comprendida entre los 32 y 33 mm.

CONEXIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONSUMO E INTERRUPTORES

En las figuras 163 y 164, e ilustraciones complementarias que las acompañan (figs. 163 bis y 164 bis), están representadas las conexiones de los elementos de consumo e interruptores de las unidades Sedan AU 1000 S y Universal AU 1000. En las páginas siguientes se detallan los bornes y cables que corresponden a dichas conexiones.

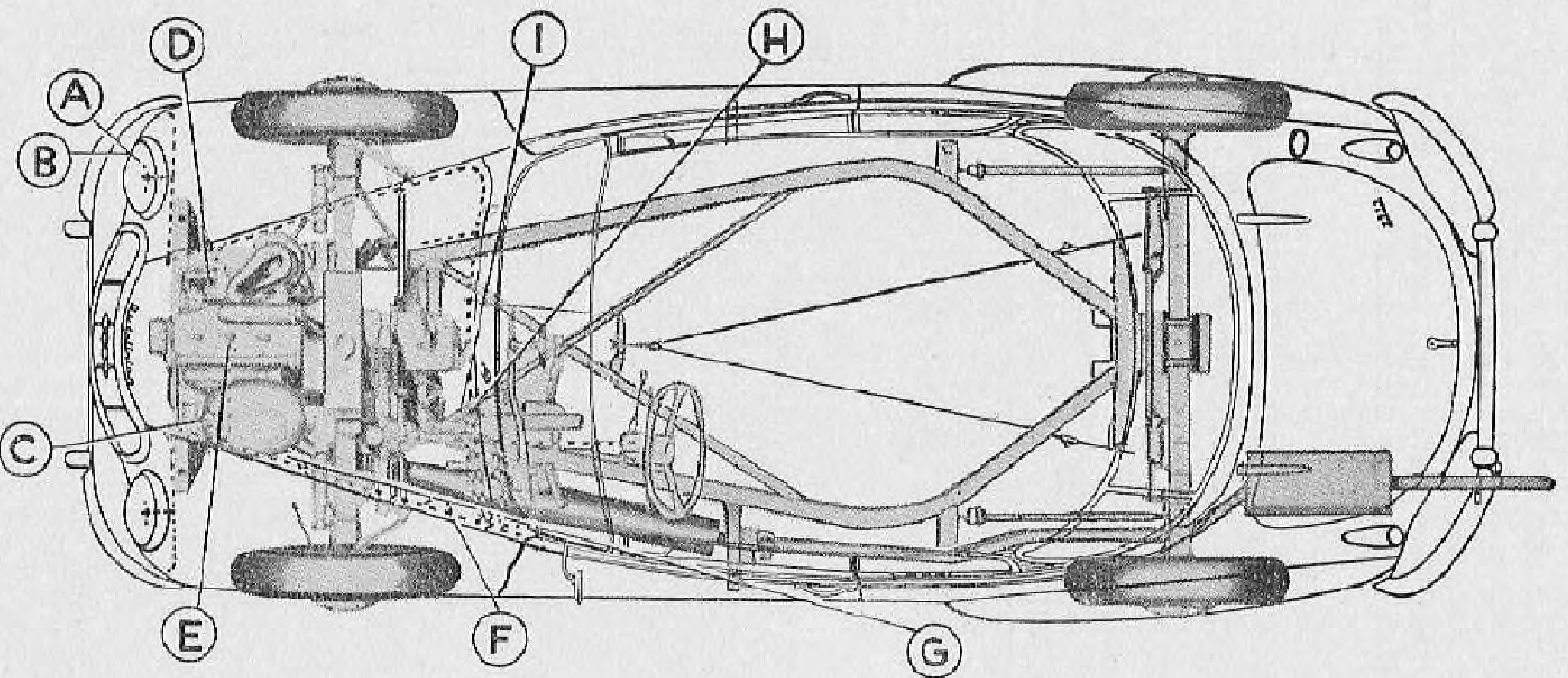
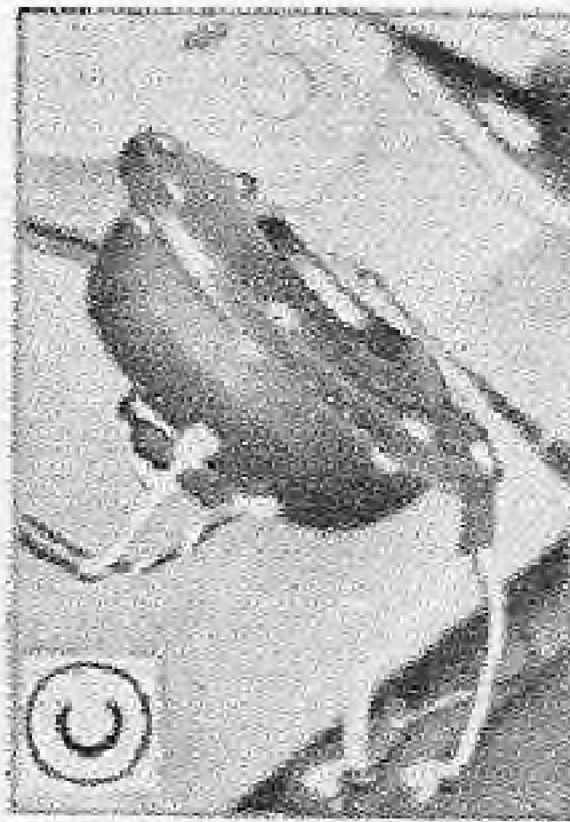
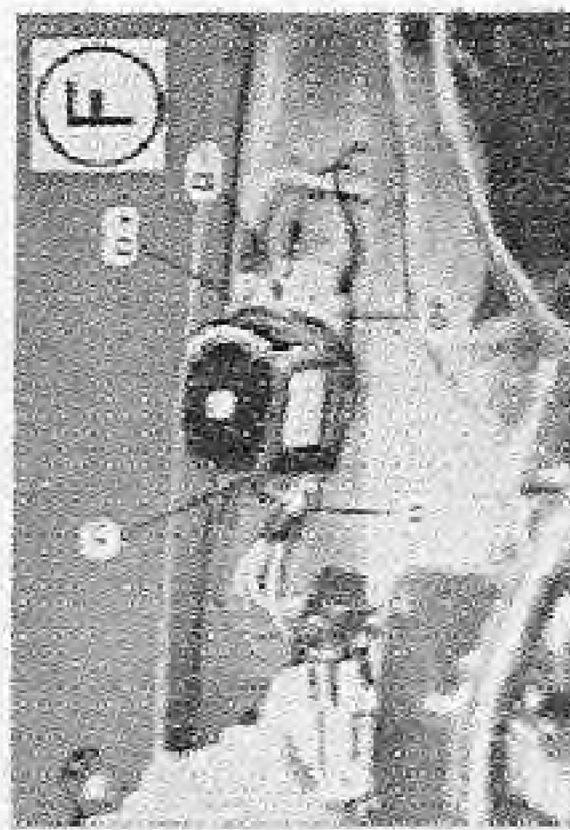


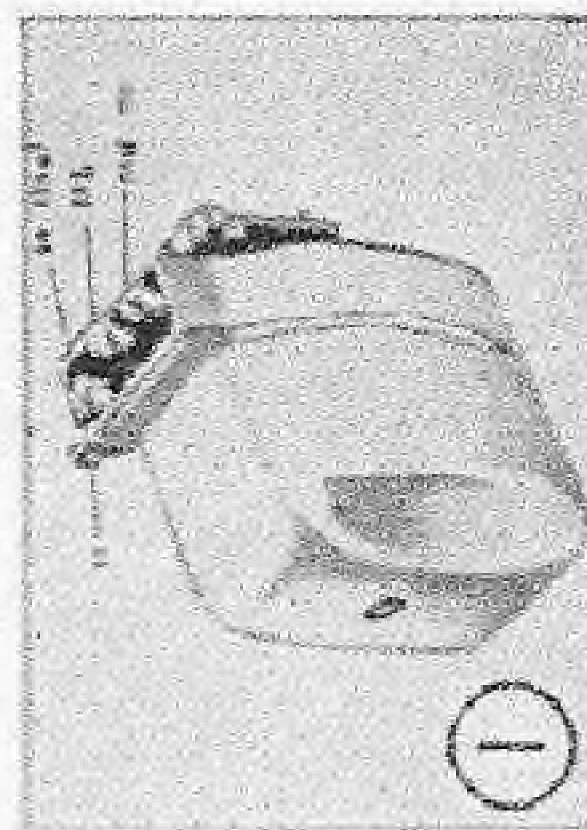
Fig. 163. — Conexiones de los elementos de consumo e interruptores.

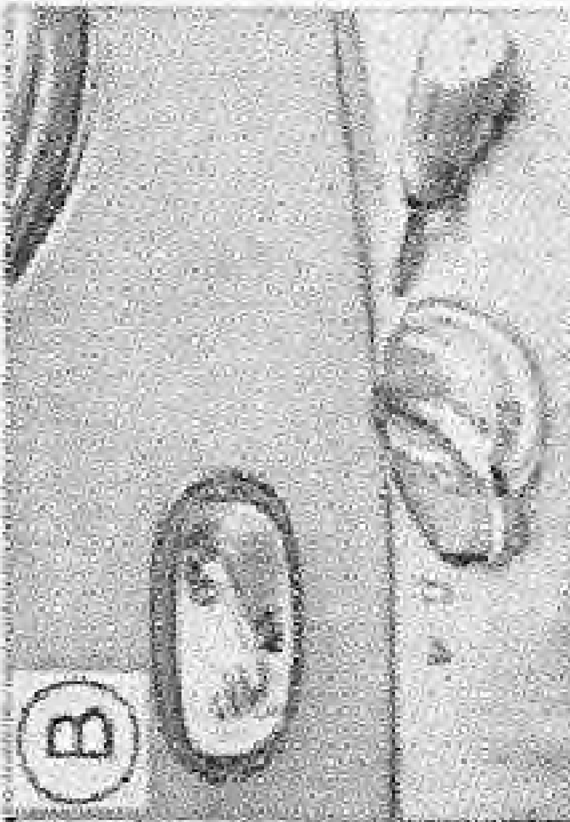
(Ver también las ilustraciones complementarias A hasta I, fig. 163 bis).

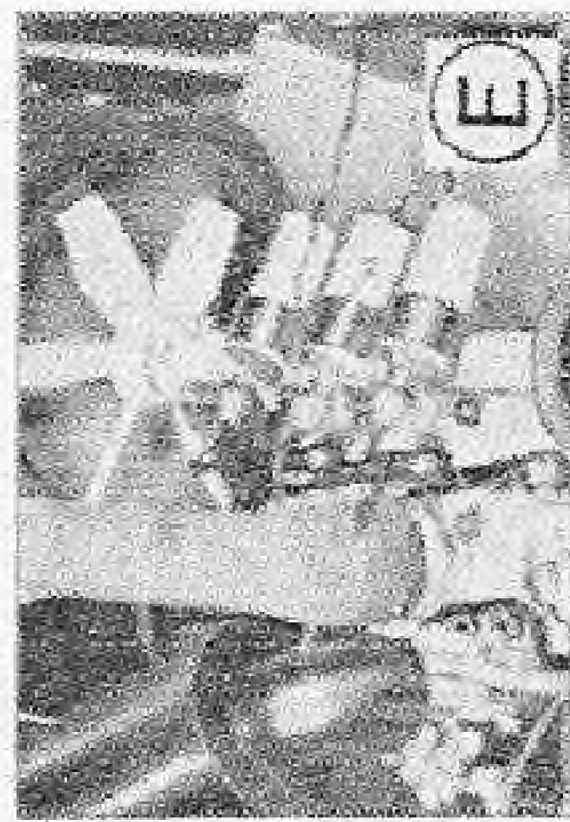
(Ver referencias en la página 218)













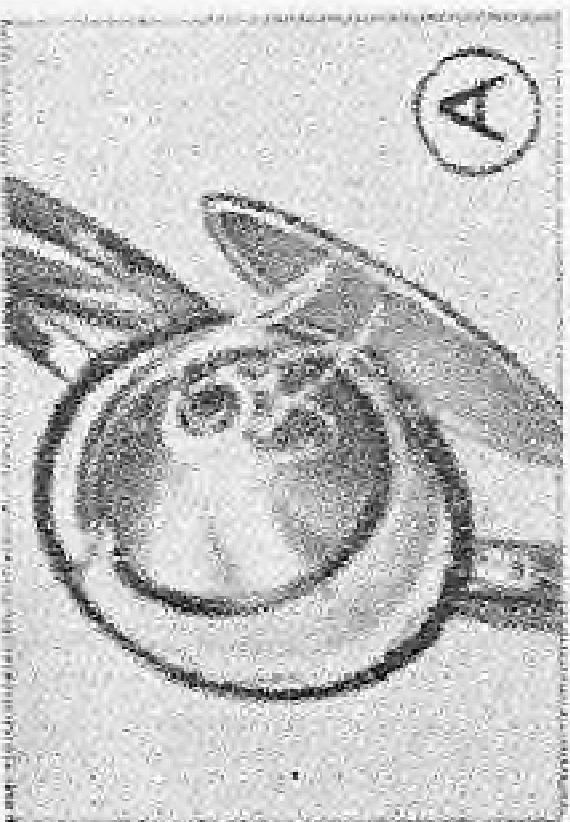






Fig. 163 bis.

REFERENCIAS DE LA FIGURA 163

Borne	Diámetro del cable, mm	Color
Fig. 163: **A – Faro delantero derecho**		
56a	2,5	blanco
56b	2,5	amarillo
57	0,75	gris y rojo
masa	0,75	marrón
Faro delantero izquierdo		
	Iguales conexiones que el derecho.	
B – Luz de giro; derecha		
—	1,00	negro y verde
—	0,75	marrón
Luz de giro; izquierda		
—	1,00	negro y blanco
—	0,75	marrón
C – Bocinas		
—	1,5	negro y amarillo
—	1,5	marrón
D – Automático de arranque		
30	2,5	rojo
50	2,5	rojo y negro
E – Bobina de encendido (central)		
15	1,5	negro
F – Unidad reguladora de carga		
61	0,75	celeste
51	6,00	rojo; y además uno de 2,5 y otro de 6,00 (todos soldados en un terminal)
DF	1,5	negro
D+	6,00	rojo
D–	2,5	marrón

(Sigue)

(Continuación)

Borne	Diámetro del cable, mm	Color
G – Generador		
D+	6,0	rojo
DF	1,5	negro
D–	2,5	marrón
H – Bulbo "stop" del freno		
2 cables	1,00	negro-rojo
	(Si el bulbo "stop" del freno debe ser reemplazado, será preciso purgar la tubería).	
I – Motor del limpiaparabrisas		
54	0,75	rojo
54d	0,75	gris y verde
31	0,75	marrón
31b	0,75	gris

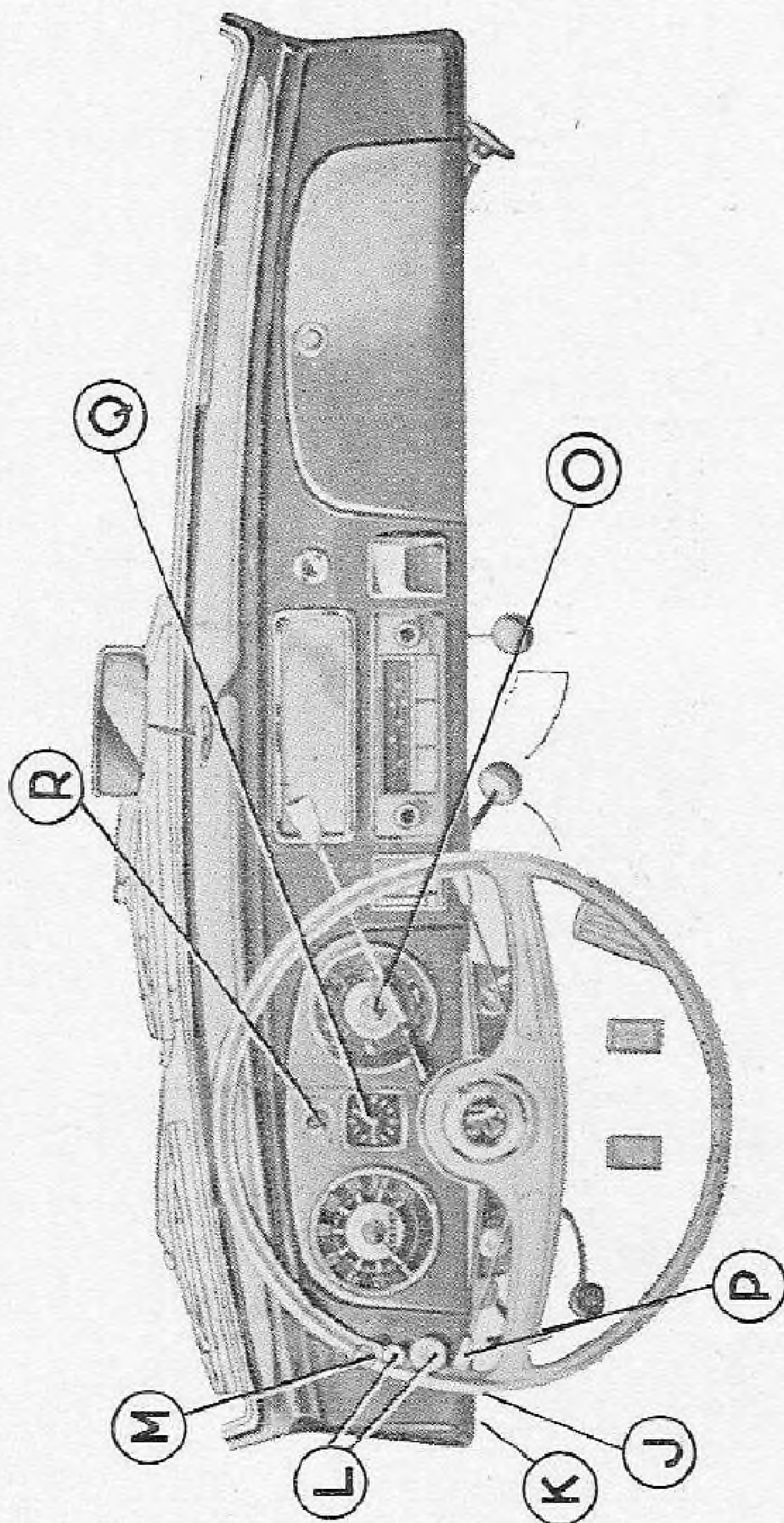
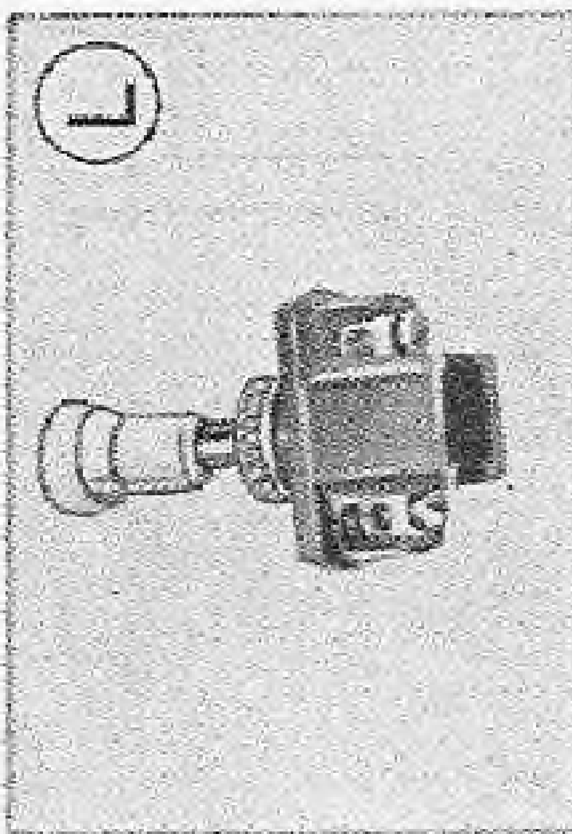
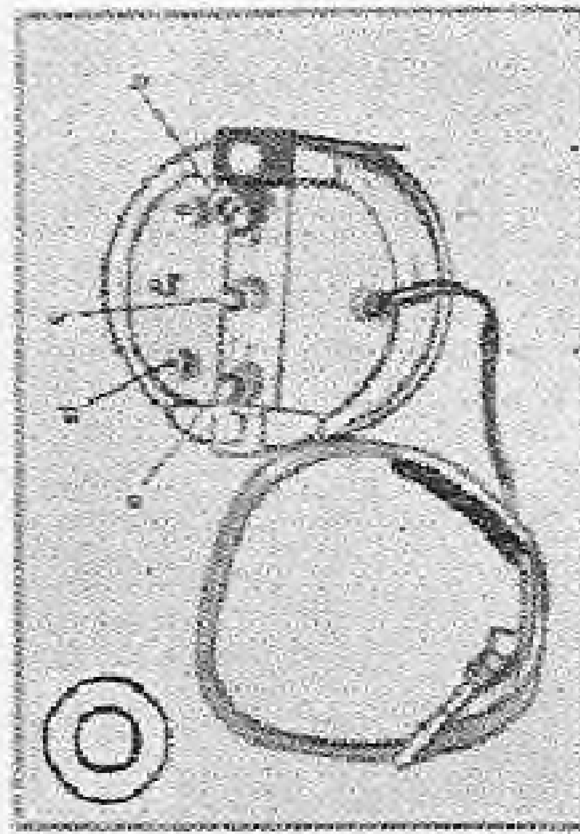


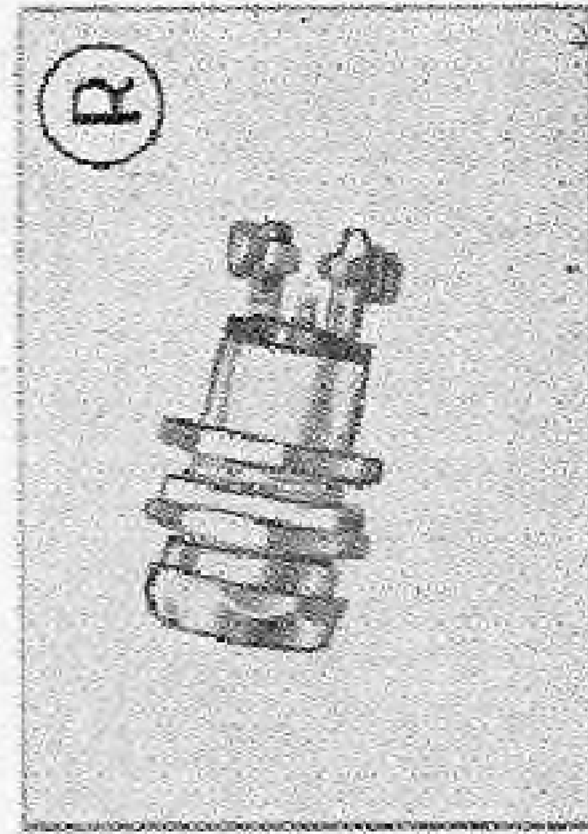
Fig. 164. — Conexiones de los elementos de consumo e interruptores.

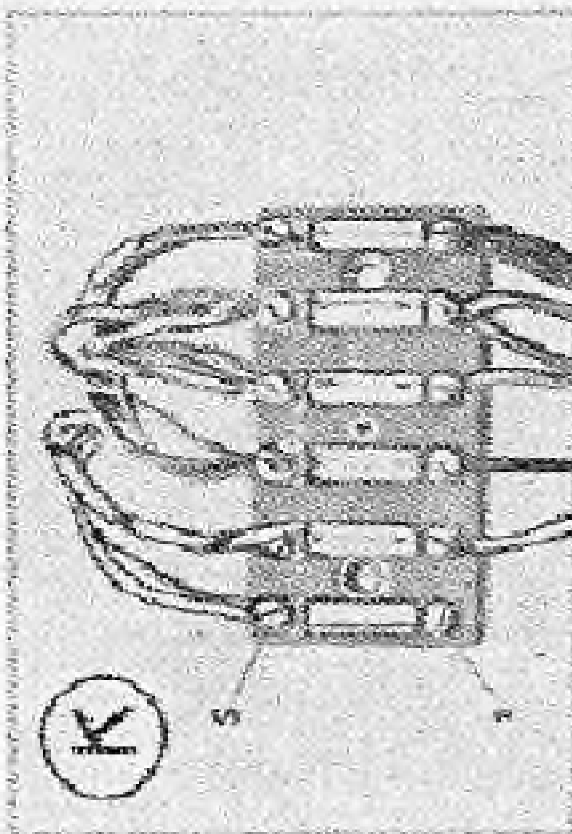
(Ver también las ilustraciones complementarias J hasta R, fig. 164 bis).

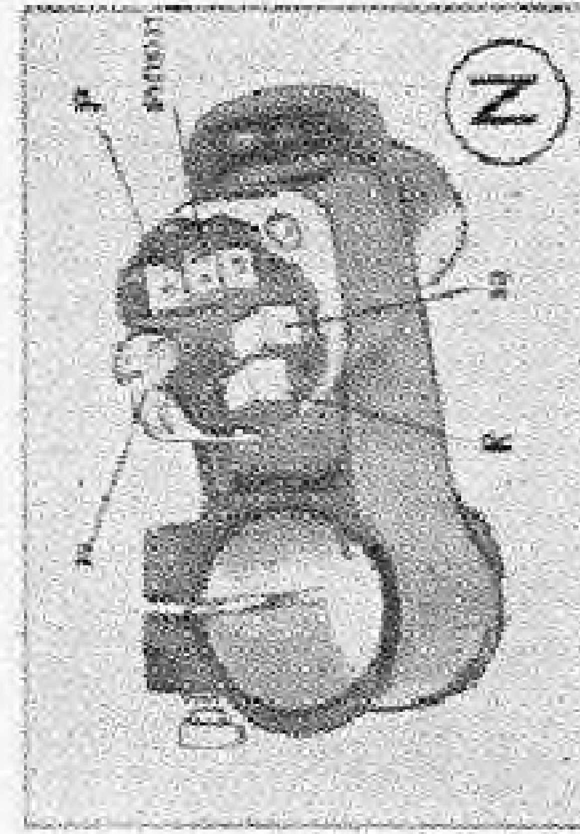
(Ver referencias en la página 222)

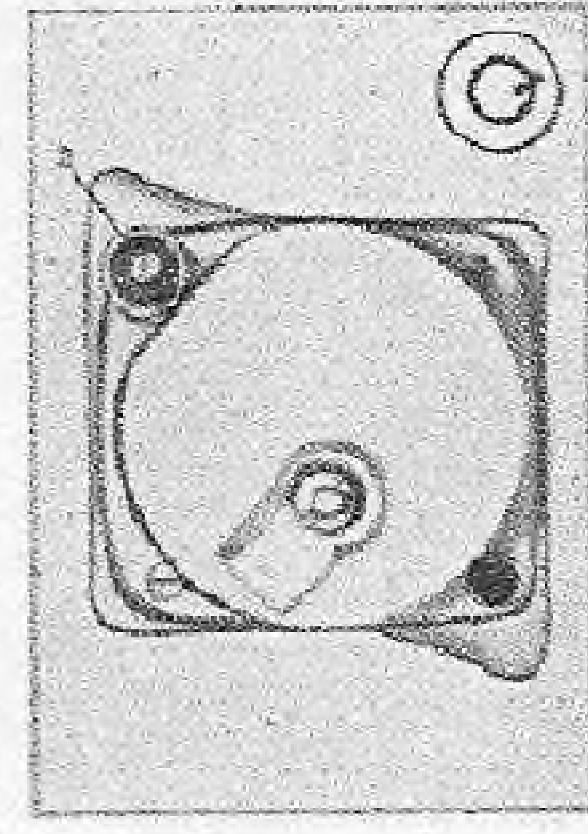


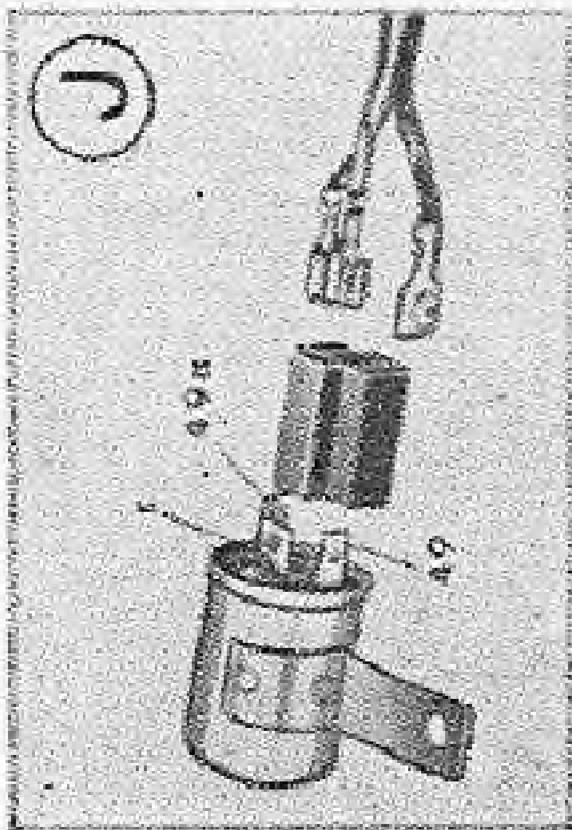


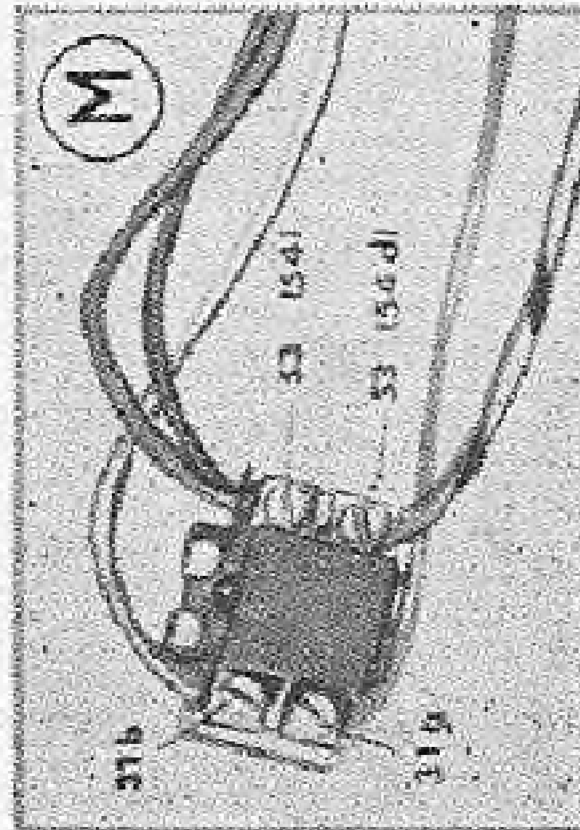












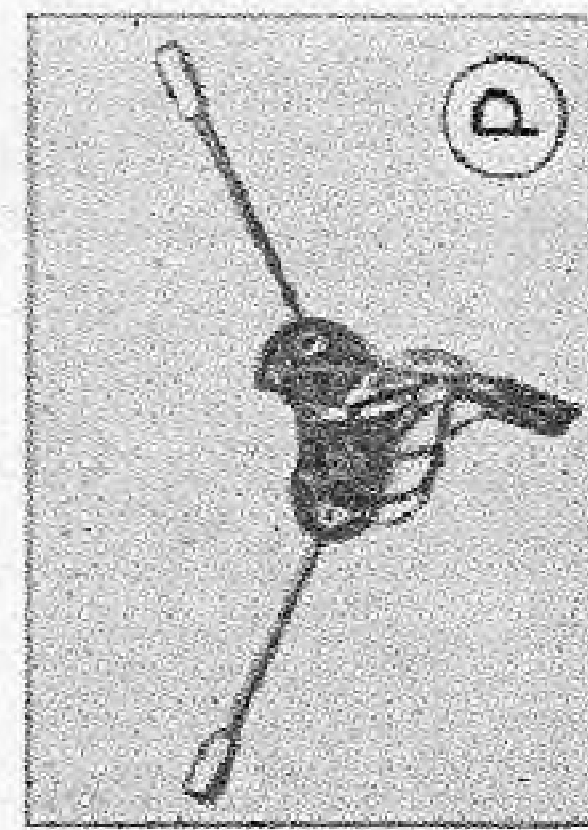


Fig. 164 bis.

REFERENCIAS DE LA FIGURA 164

Borne	Diámetro del cable, mm	Color
Fig. 164: **J – Unidad intermitente**		
15 o 49	1,5	blanco y negro
K o Co	0,75	celeste y rojo
54 o 49a	1,5	negro-blanco-verde
K – Caja de fusibles		
E: Entrada		
"1"; 15/54	1,5	negro y amarillo
2 cables	1,5	negro
	1,5	rojo y negro
"2"; 30		
2 cables	2,5	rojo
"3"; 57/58	1,5	gris
"5"; 56a	2,5	blanco
S: Salida		
"1"; 15/54	1,5	blanco y negro
	0,75	negro
"2"; 30	1,00	negro y lila
	1,00	negro y rojo
"3"; 57/58	0,75	gris
	0,75	gris y negro
"4"; 57/58	0,75	gris y rojo
"5"; 56a	2,5	blanco
"6"; 56a	2,5	blanco
	0,75	celeste y blanco
	(Fusibles de 8/15 Ampere).	
L – Interruptor luz de faros	*(Llave igual que la que sigue, pero para distinto fin).*	
56/68	2,5	blanco y negro
	0,75	gris
30	6,00	rojo

(Sigue)

(Continuación)

Borne	Diámetro del cable, mm	Color
Interruptor luz de instrumentos *(Llave igual que la anterior, pero para distinto fin).*		
—	0,75	gris
—	0,75	gris y rojo
M – Interruptor del liampiaparabrisas		
54	0,75	rojo
	1,00	negro y lila
54d	0,75	gris y verde
31a	0,75	marrón
31b	0,75	gris
N – Cerradura de contacto con cerrojo de dirección		
30	1,5	rojo
	2,5	rojo
15	1,5	negro
50	2,5	rojo y negro
O – Instrumento combinado		
Control luz alta "a"	0,75	celeste y blanco
Control luz instrumentos "b"	0,75	gris y rojo
Control luz carga del generador "c"	0,75	celeste
Conexión para positivo "d"	0,75	negro

(Sigue)

(Continuación)

Borne	Diámetro del cable, mm	Color
P – Interruptor de luces intermitentes y cambio de luces completo; cambio de luces		
Cambio de luces:		
56	2,5	blanco y negro
56a	2,5	blanco
56b	1,5	amarillo
	2,5	amarillo
30	1,5	rojo
Luces intermitentes:		
15/54	1,00	negro y rojo
S	1,00	negro-blanco-verde
R	1,00	negro y verde
L	1,00	negro y blanco
Q – Reloj		
58	0,75	gris (de instrumento combinado)
R – Lámpara de control de luz intermitente		
—	0,75	celeste y rojo

ALINEACIÓN DE LOS FAROS

La luz que proyectan ambos faros debe ser de la misma intensidad en cada uno de ellos. Las lámparas son de 45/40 Watt, con casquillo P45, de forma esférica con collar. El haz de luz debe alcanzar a una distancia de 100 metros en la dirección del eje longitudinal del vehículo.

Si no se cuenta con elementos especiales para la alineación de los faros, puede emplearse el método ilustrado en la figura 165, que consiste en colocar un tablero —en el cual se han trazado las marcas necesarias, de acuerdo con las dimensiones dadas en la figura— contra una pared. Las marcas mencionadas podrían también hacerse directamente en la pared.

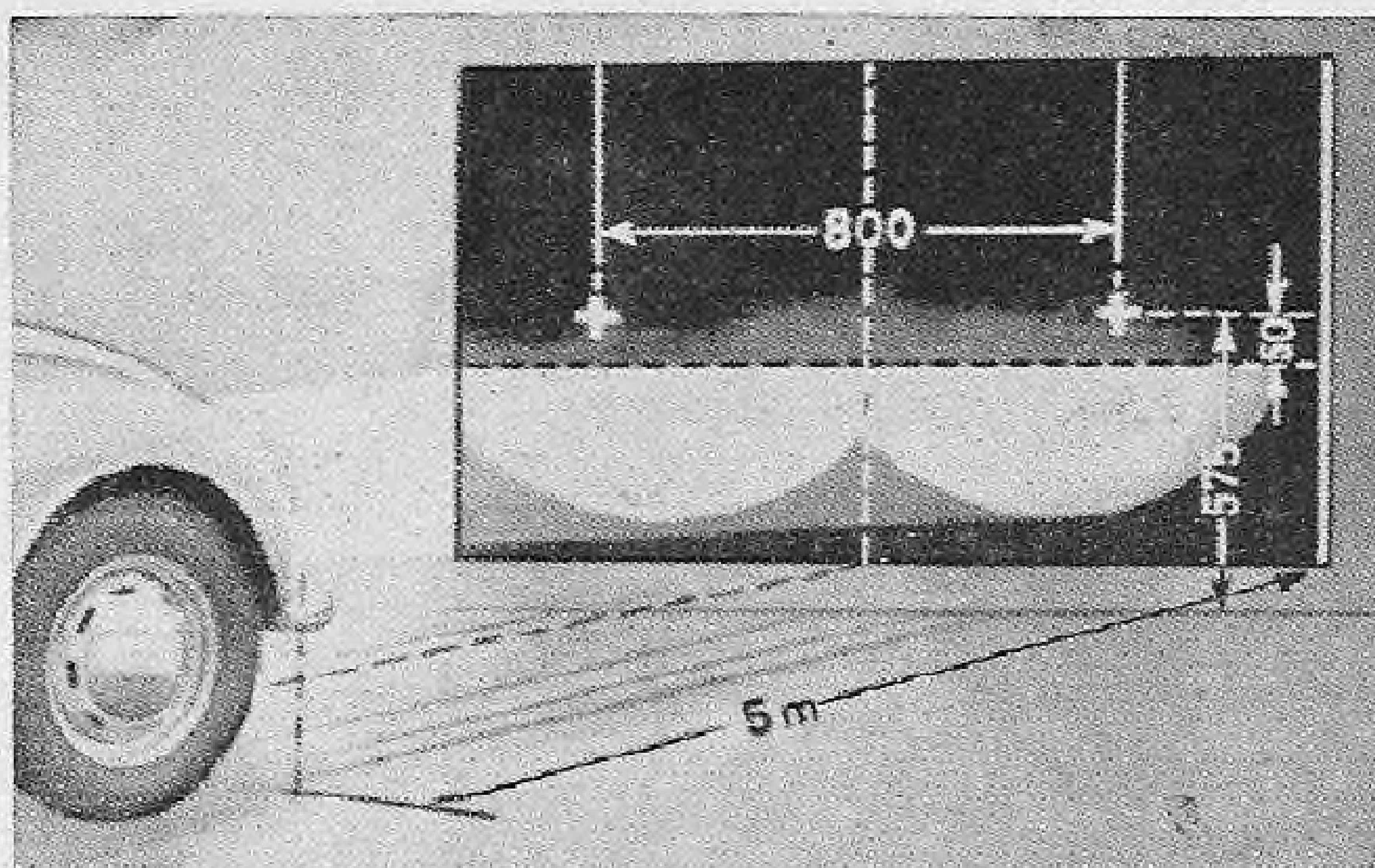


Fig. 165. — Alineación de los faros (luz baja).

El piso donde se coloque el coche debe ser liso y nivelado. Los neumáticos estarán inflados a la presión correcta y el vehículo tendrá su carga normal (cuatro personas).

La corrección que fuera necesaria se realiza en la siguiente forma: desmontar el cubrearo (en las unidades que lo tengan) quitando el tornillo señalado con una flecha en la figura 167.

Para efectuar correcciones hacia la derecha o la izquierda, enroscar o desenroscar el tornillo *1* (fig. 168). Para subir o bajar, enroscar o desenroscar el tornillo *2*.

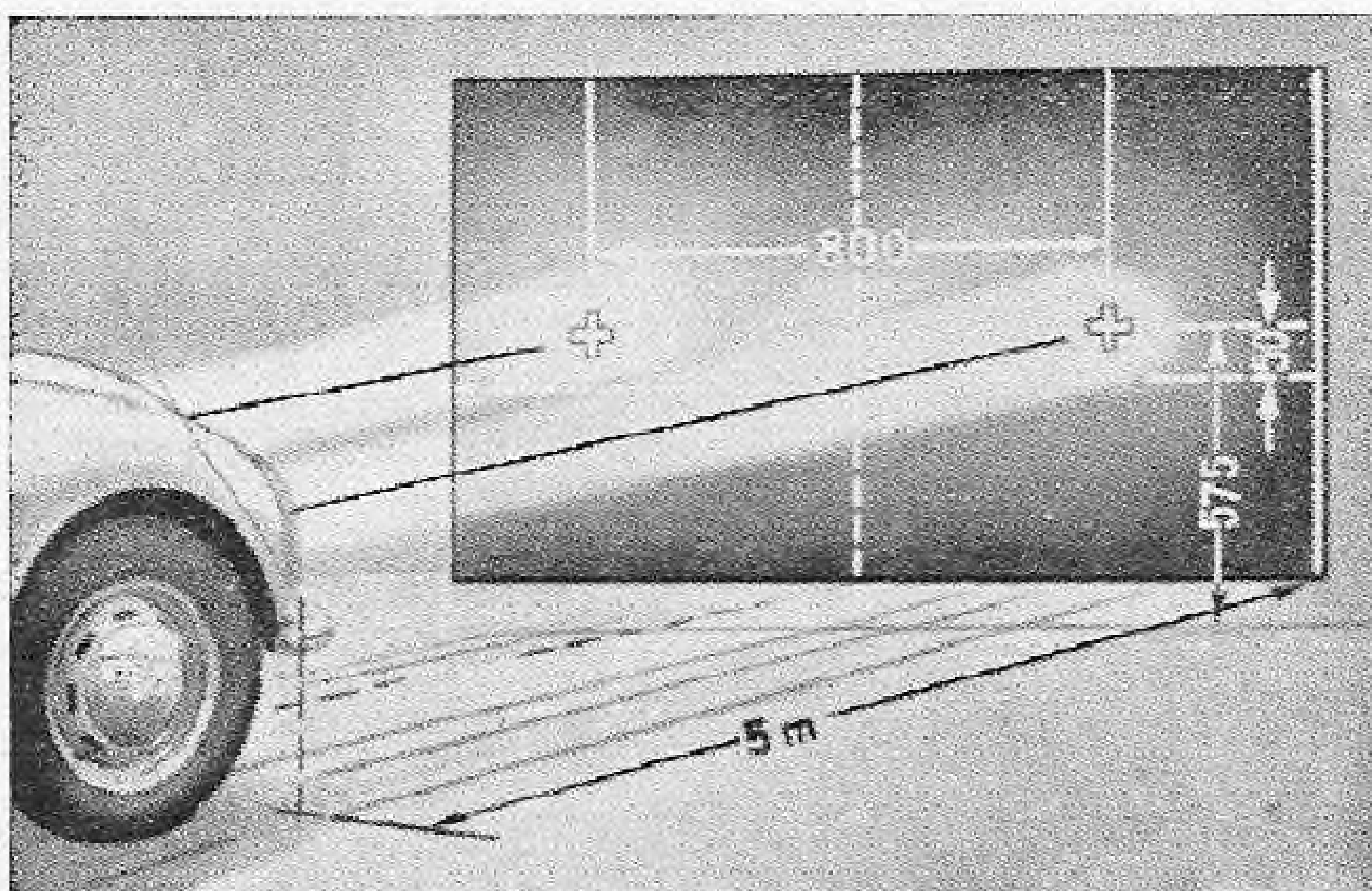


Fig. 166. — Alineación de los faros (luz alta).



Fig. 167. — **Tornillo de fijación del cubrearo.**

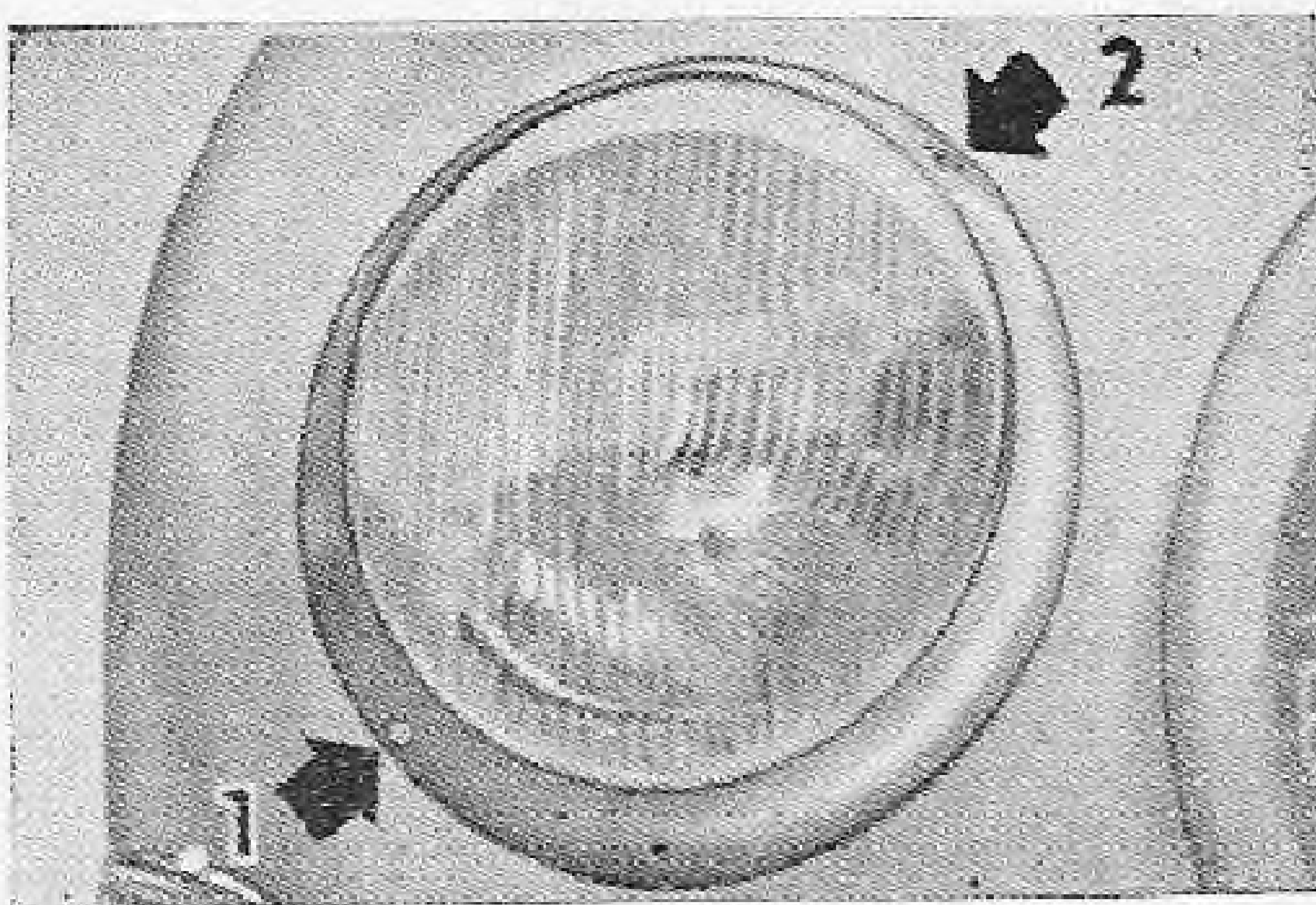


Fig. 168. — **Tornillos para ajuste lateral y vertical de los faros.**

LÁMPARAS

Lámpara de	Nº	Volt	Watt	Casquillo	Forma	Observaciones
Faros	2	6	45/40	Pt45	Esférica con collar	Para faros asimétricos
Luz estacionamiento	2	6	2(4)	BA9s	Tubular	
Luz intermitente delantera	2	6	15(18)	S8	Sofito	
Control luz alta	1	6	0,6	BA7s	Tubular	Incorporada en el instrumento combinado
Control luz intermitente	2	6	1,2	BA7s	Tubular	
Control corriente de carga	1	6	1,2	BA7s	Tubular	
Iluminación instrumentos	1	6	1,2	BA7s	Tubular	
Iluminación reloj	1	6	0,6	BA7s	Tubular	
Lámpara interior	1 ó 2	6	10	S8	Sofito	
Iluminación chapa-patente	3	6	5	S8	Sofito	
Luces "stop" e intermitente (traseras)	2	6	15(18)	BA15s	Esférica	Incorporadas en linterna trasera
Luz piloto	2	6	5	BA15s	Esférica	

(El "wattaje" indicado entre paréntesis puede emplearse a elección).

LIMPIAPARABRISAS

La figura 169 ilustra los elementos componentes del equipo eléctrico limpiaparabrisas.

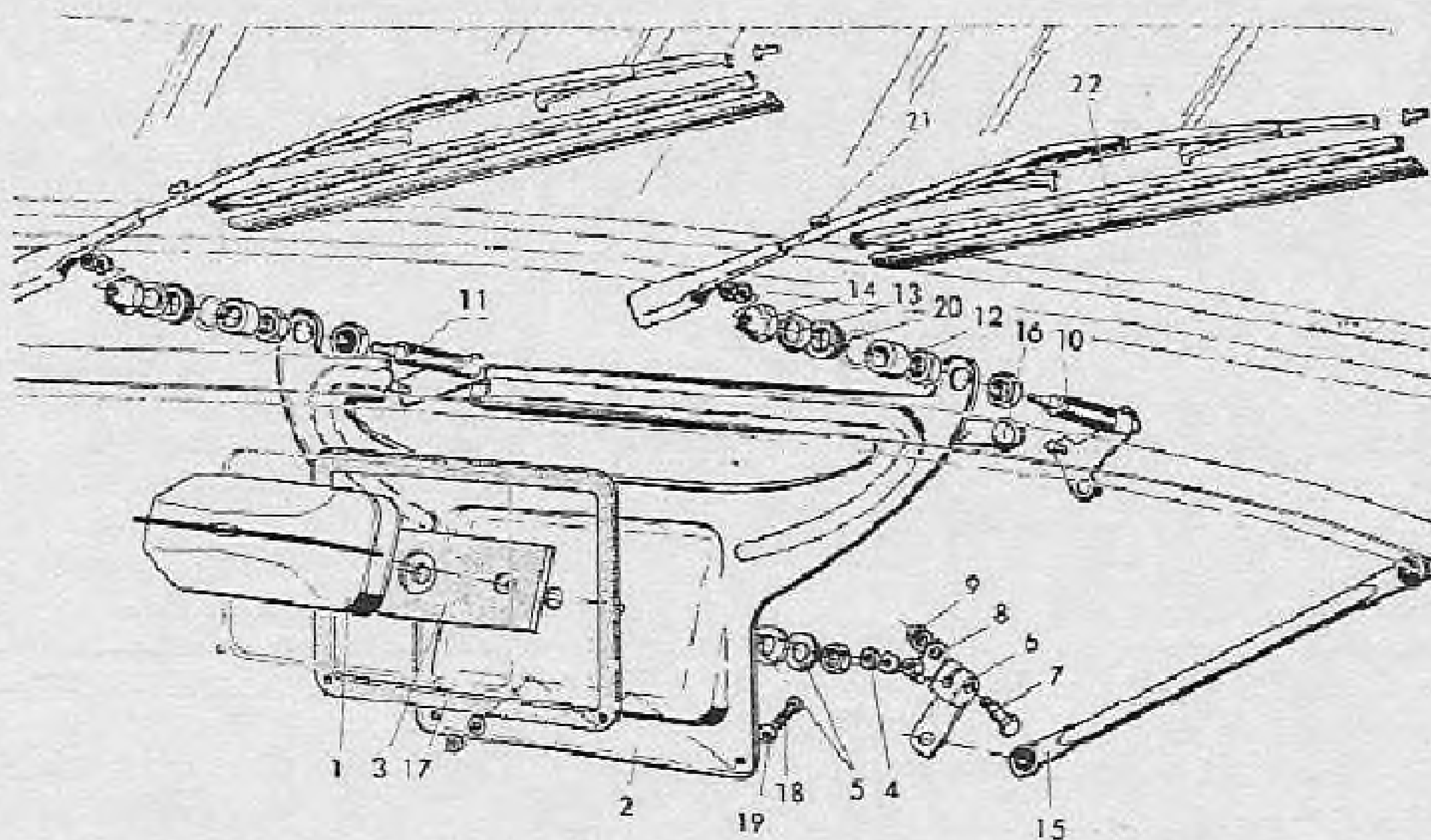


Fig. 169. — Equipo eléctrico limpiaparabrisas.

1 – Motor eléctrico del limpiaparabrisas.
2 – Placa de sujeción.
3 – Placa de goma.
4, 5 – Arandela de goma.
6 – Manivela.

(Sigue)

(Continuación.)

7 – Tornillo exagonal.
8 – Chapa de asiento.
9 – Tuerca exagonal.
10 – Palanca de accionamiento completa (izq.).
11 – Palanca de accionamiento completa (der.).
12 – Husillo distanciador.
13 – Platillo.
14 – Tuerca ciega.
15 – Varilla de unión (izq.).
16 – Varilla de unión (der.).
17 – Anillo de goma.
18 – Tornillo exagonal.
19 – Arandela de presión.
20 – Manguito de goma.
21 – Brazo limpiaparabrisas.
22 – Limpiaparabrisas.

ESQUEMAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En las figuras 170 a 174 están ilustrados los esquemas de la instalación eléctrica y mazos de cables correspondientes a los modelos Sedan AU 1000 4p y 2p, y Frontal AU 1000.

Figs. 170 y 171. — Esquema de la instalación eléctrica y mazos de cables del Sedan AU 1000 4p.

(Véanse las láminas 1 y 2, incluidas al final del libro).

1 – Faro delantero derecho.
1a – Luz de posición derecha.
1b – Luz alta derecha.
1c – Luz baja derecha.
2 – Faro delantero izquierdo.
2a – Luz de posición izquierda.
2b – Luz alta izquierda.
2c – Luz baja izquierda.
3 – Luz de giro delantera derecha.
4 – Luz de giro delantera izquierda.
5 – Faros rompeniebla (opcionales).
6 – Bocina.
7 – Motor de arranque.
8 – Bujías.
9 – Bobinas de encendido.
10 – Contactos ("platinos").
11 – Generador.
12 – Cable a masa (carrocería).
13 – Batería.
14 – Relai para faros rompeniebla.
15 – Interruptor para faro rompeniebla.
16 – Fusible para faro rompeniebla.
17 – Unidad reguladora de carga.
18 – Enchufe para lámpara o encendedor.
19 – Instrumento combinado.
20 – Lámpara de control del indicador de giro.
21 – Reloj.
22 – Cuentakilómetros.
23 – Limpiaparabrisas.
24 – Botón del motor de arranque.
25 – Interruptor limpiaparabrisas.
26 – Interruptor luces tablero.
27 – Interruptor luces.
28 – Interruptor bulbo "stop".
29 – Botón de bocina.
30 – Fusibles.
31 – Interruptor cambio giro.
32 – Llave de cambio de luces.
33 – Interruptor de encendido.
34 – Luz interior sin interruptor.
35 – Unidad intermitente.
36 – Indicador nivel de combustible.
37 – Luz interior con interruptor.
38 – Botón interruptor de puerta.
39 – Faro de marcha atrás.
40 – Fusible faro marcha atrás.
41 – Interruptor luz marcha atrás.
42 – Luz trasera freno - Giro derecha.
42a – Luz guiñada trasera derecha.
42b – Luz de posición trasera derecha.

(Sigue)

(Continuación)

43 – Luz chapa-patente.
44 – Luz trasera freno - Giro izquierda.
44a – Luz guiñada trasera izquierda.
44b – Luz de posición trasera izquierda.
45 – Control de luz alta.
46 – Radio.

Abreviaturas de los colores

sw = negro.
ws = blanco.
rt = rojo.
gr = gris.
gn = verde.
ge = amarillo.
hb = celeste.
br = marrón.
li = lila.

Figs. 172 y 173. — Esquemas de la instalación eléctrica y mazos de cables del Sedan AU 1000 2p.

(Véanse las láminas 3 y 4, incluidas al final del libro).

1 – Faro.
2 – Luz de giro.
3 – Placa de ruptores y capacitores.
4 – Bujías.
5 – Bobinas de encendido.
6 – Bocina.
7 – Motor de arranque.
8 – Generador.
9 – Conexión y vaina.
10 – Motor del ventilador.
11 – Batería.
12 – Motor del limpiaparabrisas.
13 – Interruptor para faro de marcha atrás.
14 – Relai de bocina.
15 – Bomba de pie para lavaparabrisas.
16 – Relai para faro rompeniebla.
17 – Unidad reguladora de carga.
18 – Interruptor para faro rompeniebla.
19 – Caja de fusibles.
20 – Interruptor luz de instrumentos del tablero.
22 – Interruptor de luces.
23 – Interruptor ventilador.
24 – Interruptor liampiaparabrisas.
25 – Cuentakilómetros-velocímetro.
26 – Control luz guiñadora.
27 – Reloj.
28 – Instrumento combinado:
 a: Indicador nivel de combustible.
 b: Lámpara de control de luz alta.
 c: Lámpara de control de carga.
 d: Luz de instrumentos.
29 – Enchufe para encendedor.
30 – Interruptor de encendido y traba.
31 – Interruptor luz guiñadora y luces.
32 – Botón de bocina.
33 – Interruptor de cambio de luces.
34 – Interruptor de puerta, luz interior derecha.
35 – Elemento de conexión.
36 – Luz interior.
37 – Interruptor de puerta, luz interior izquierda.
38 – Unidad intermitente.
39 – Interruptor luz "stop" (freno).
40 – Indicador de nivel de combustible.
41 – Faro rompeniebla (opcional).
42 – Faro trasero; luz de posición, guiño y freno.
43 – Luz chapa-patente.
44 – Faro luz de marcha atrás.
45 – Faro buscahuella (opcional).
46 – Bomba de combustible (opcional).
47 – Bomba de aceite con interruptor (opcional).
48 – Lámpara de control nivel de aceite.

Abreviaturas de los colores

sw = negro.
ws = blanco.
rt = rojo.
gr = gris.
gn = verde.
ge = amarillo.
hb = celeste.
br = marrón.
li = lila.

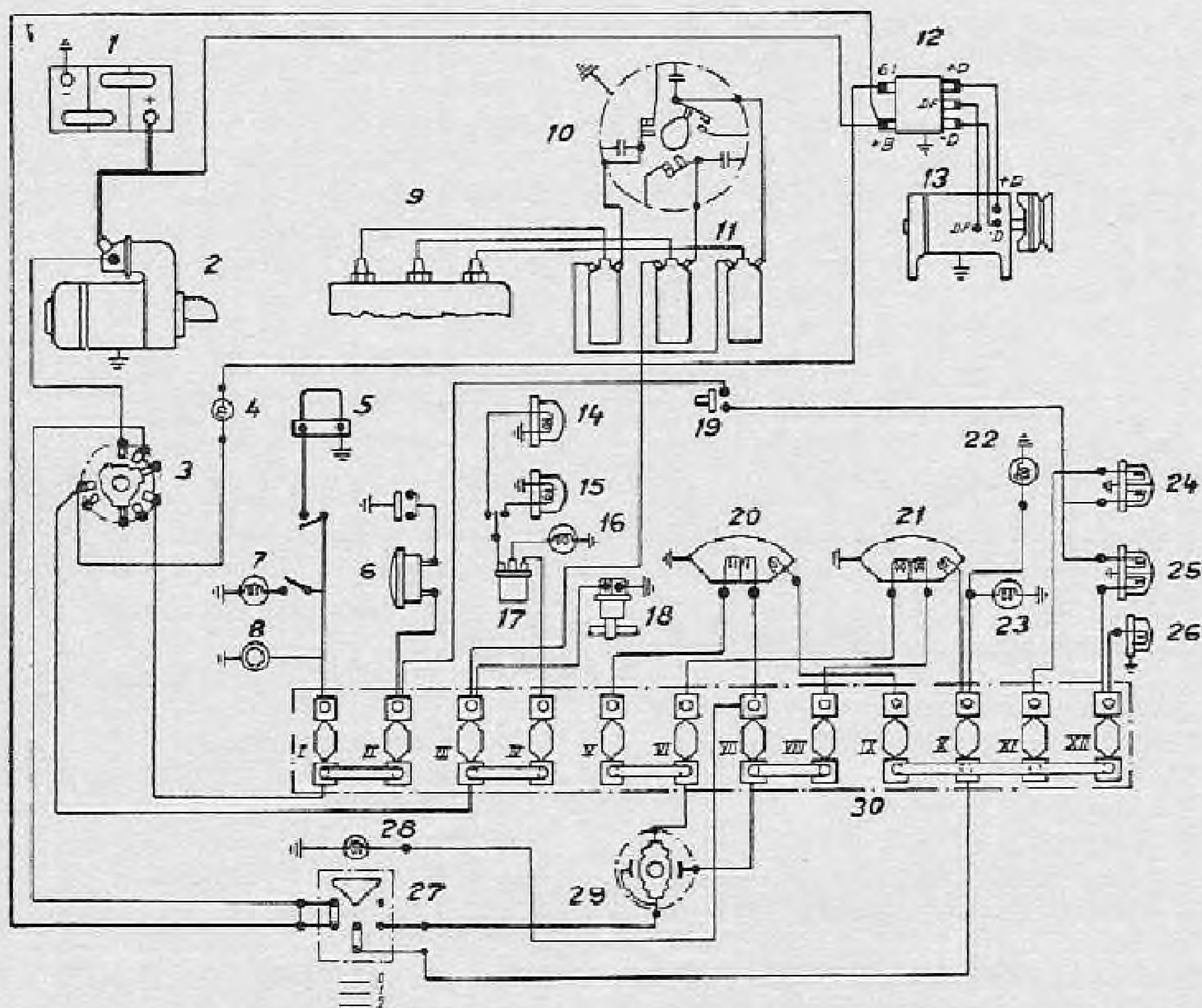


Fig. 174. — Esquema de la instalación eléctrica de las unidades Frontales AU 1000.

1 – Batería.
2 – Motor de arranque.
3 – Interruptor de encendido.
4 – Luz de carga.
5 – Motor limpiaparabrisas.
6 – Bocina.
7 – Luz interior.
8 – Enchufe encendedor.
9 – Bujías.
10 – Placa de ruptores.
11 – Bobinas de encendido.
12 – Unidad reguladora de carga.
13 – Generador.
14 – Faro indicador de giro derecho (2).
15 – Faro indicador de giro izquierdo (2).
16 – Luz piloto de giro, del tablero.
17 – Unidad intermitente.
18 – Válvula magnética de combustible.
19 – Interruptor luz de "stop".
20 – Faro derecho.
21 – Faro izquierdo.
22 – Luz del velocímetro.
23 – Luz del indicador de temperatura.
24 – Luz de posición derecha.
25 – Luz de posición izquierda.
26 – Luz de chapa-patente.
27 – Interruptor principal de luces de posición y carretera.
28 – Luz en el botón del interruptor de luces; luz alta.
29 – Conmutador luz baja y alta.
30 – Caja de fusibles.
I-XII – Fusibles (el I es el de la derecha, visto el vehículo de frente).

VIII. TREN DELANTERO

VIII. TREN DELANTERO

EL TREN DELANTERO de los Sedan AU 1000, 4p y 2p, y Universales (fig. 175), está constituido por una ballesta transversal cuyos extremos están montados en la parte superior de las horquillas de suspensión (o de dirección) de ambas ruedas. Dichas horquillas, por su parte inferior, están unidas al bastidor por medio de brazos oscilantes en forma de X, abisagrados; en estos brazos está montado el extremo inferior de los amortiguadores telescópicos (uno por cada rueda). Por el otro extremo los amortiguadores están fijados al bastidor mediante un perno y un buje de goma.

Las horquillas —sobre las cuales va, además, el plato de freno— reciben por medio de un brazo el movimiento de mando del sistema de dirección, y en su parte central está dispuesta la punta de eje (mangueta) con sus rodamientos y empaquetaduras. La punta de eje recibe el movimiento desde el diferencial, a través de los *paliers* y las juntas homocinéticas (crucetas).

Sobre la punta de eje está montado el plato de arrastre, y sobre éste la campana de freno y la llanta de la rueda.

Fig. 175. — Corte del mecanismo del tren delantero.

(Véase lámina 5, incluida al final del libro).

1 – Tambor de freno.
2 – Bulón estriado.
3 – Tuerca de asiento cónico.
4 – Cubo de rueda delantera.
5 – Chaveta.
6 – Pasador.
7 – Tuerca castillo.
8 – Punta de eje (mangueta).
9 – Retén radial.
10 – Anillo Seeger de seguridad.
11 – Cojinete oblicuo.
12 – Arandela distanciadora.
13 – Anillo de engrase.
14 – Retén radial.
15 – Platillos elásticos.
16 – Cojinete de bolas.
17 – Horquilla de dirección (o de suspensión).
18 – Chaveta cilíndrica.
19 – Pivote de dirección.
20 – Casquillo.
21 – Cruceta de la horquilla.
22 – Arandela.
23 – Chapa de junta.
24 – Anillo de junta (espesor variable entre 0,5 y 1 mm).

(Sigue)

(Continuación)
25 – Tuerca de graduación.
26 – Arandela de seguridad.
27 – Tuerca exagonal.
28 – Tapa de cierre.
29 – Tornillo exagonal.
30 – Arandela.
31 – Brazo de suspensión.
32 – Puente de dirección.
33 – Bastidor.
34 – Palanca de horquilla de dirección.
35 – Cuña de acoplamiento.
36 – Casquillo para horquilla de ballesta.
37 – Chapa de junta.
38 – Arandela compensadora.
39 – Arandela de Teflon.
40 – Horquilla de ballesta.
41 – Tornillo exagonal.
42 – Chapa de seguridad.
43 – Ballesta delantera completa.
44 – Junta.
45 – Tapa de cierre.
46 – Manguito de goma.
47 – Abrazadera.
48 – Articulación completa.
49 – Freno elástico.
50 – Abrazadera.
51 – Casquillo dividido de deslizamiento (de dirección).
52 – Anillo retén.
53 – "Palier".
54 – Anillo retén.
55 – Casquillo dividido de deslizamiento (de la caja de cambios).
56 – Abrazadera.
57 – Anillo elástico.
58 – Manguito de goma.
59 – Abrazadera.
60 – Tapa de la caja de cambios.
61 – Amortiguador telescópico.

HORQUILLA DE SUSPENSIÓN (O DE DIRECCIÓN)

DESMONTAJE Y MONTAJE. — Levantar el vehículo, asentarlo sobre caballetes colocados bajo los largueros del bastidor, y quitar las ruedas y las campanas de freno.

Sacar las tuercas de las rótulas de las barras de dirección y desmontar las rótulas de los brazos con el extractor DK 117 (fig. 176).

Sacar las abrazaderas de los fuelles de goma montados en la caja de velocidades y en la horquilla de suspensión. Disponer recipientes (bandejas) para recoger la grasa.

Quitar la cupilla (chaveta partida) y la tuerca del extremo de la punta de eje (mangueta). Instalar el extractor del cubo de rueda DK 104 y desmontar el plato de arrastre (fig. 177).

Sacar el caño flexible del sistema de frenos, obturándolo para evitar pérdida de líquido. Instalar el expansor de ballesta DK 101 (ver *c*, fig. 177), y quitar el perno de fijación del extremo de la ballesta.

Hacer girar el *palier* hasta que la "cuchara" (extremo del *palier* en el diferencial) pase por la abertura de la aleta de la caja. Volcar la horquilla hacia afuera y retirar el *palier* de su alojamiento (fig. 178). Para facilitar esta operación puede desmontarse el amortiguador. Cuando el pasador *a* (fig. 178) se encuentre en posición vertical, la "cuchara" *b* del *palier* estará horizontal.

Quitar los bulones que aseguran los brazos de suspensión al pivote de articulación inferior de la horquilla y desmontar el amortiguador (si no se había desmontado para la operación anterior).

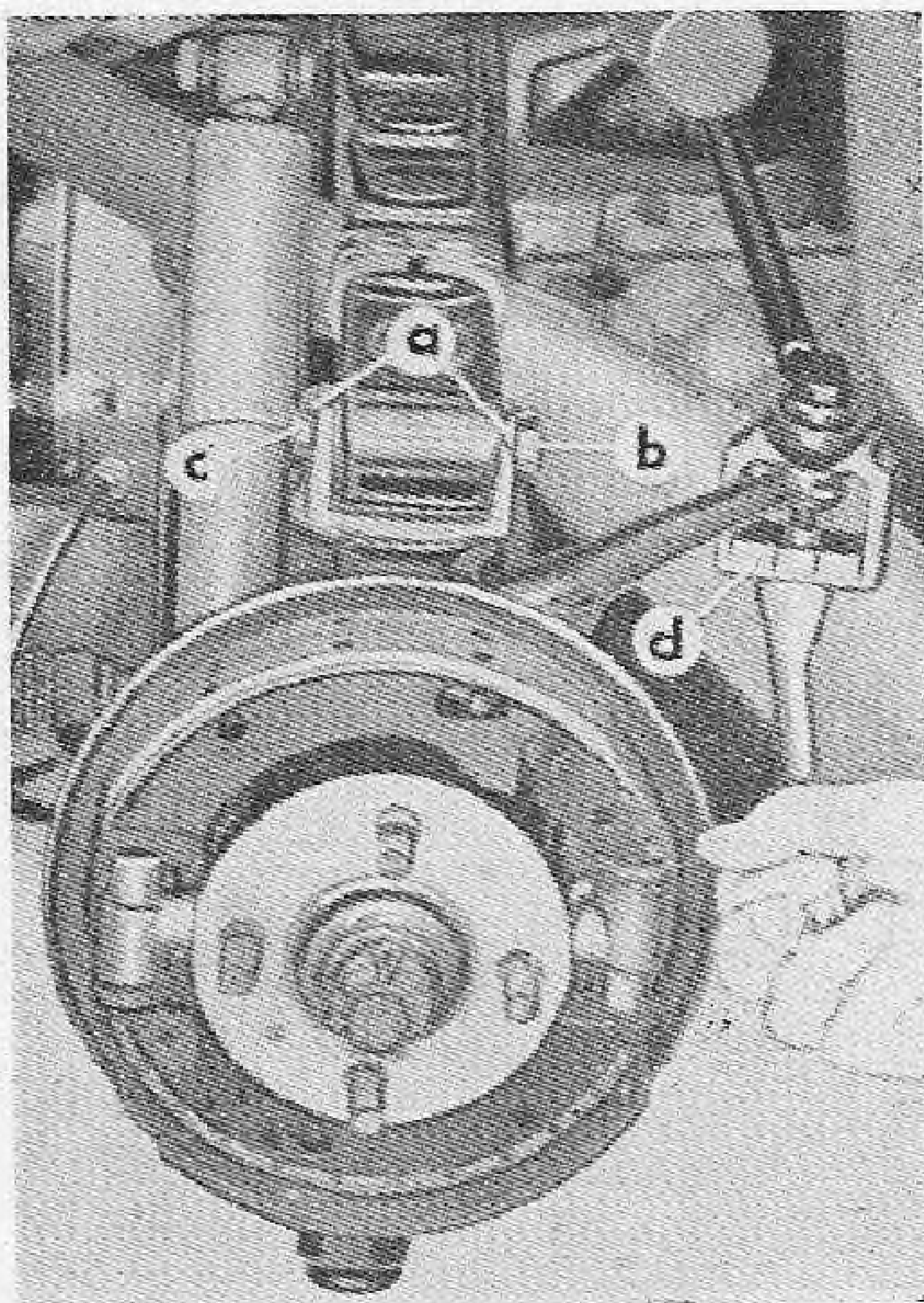


Fig. 176. — Empleo del extractor DK 117 para rótula de dirección.

a – Chapa seguro.
b – Tuerca exagonal.
c – Tornillo exagonal.
d – Extractor DK 117.

Desmontar la horquilla de suspensión para inspeccionarla.

Para el montaje se realizan, en orden inverso, las mismas operaciones detalladas.

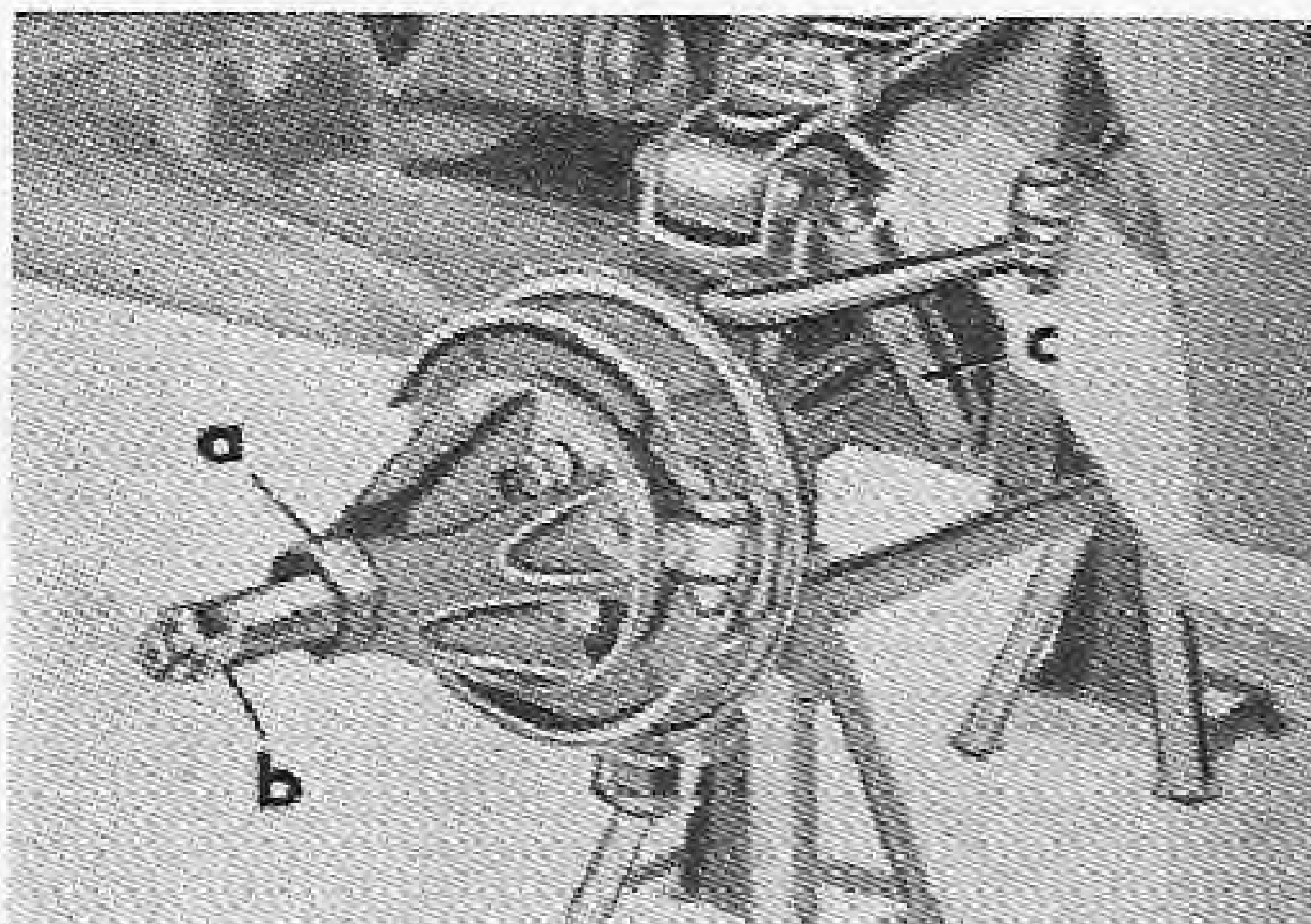


Fig. 177. — Desmontaje del cubo de rueda.

a – Extractor DK 104.
b – Eje roscado DK 110.
c – Expansor para ballesta delantera DK 101.

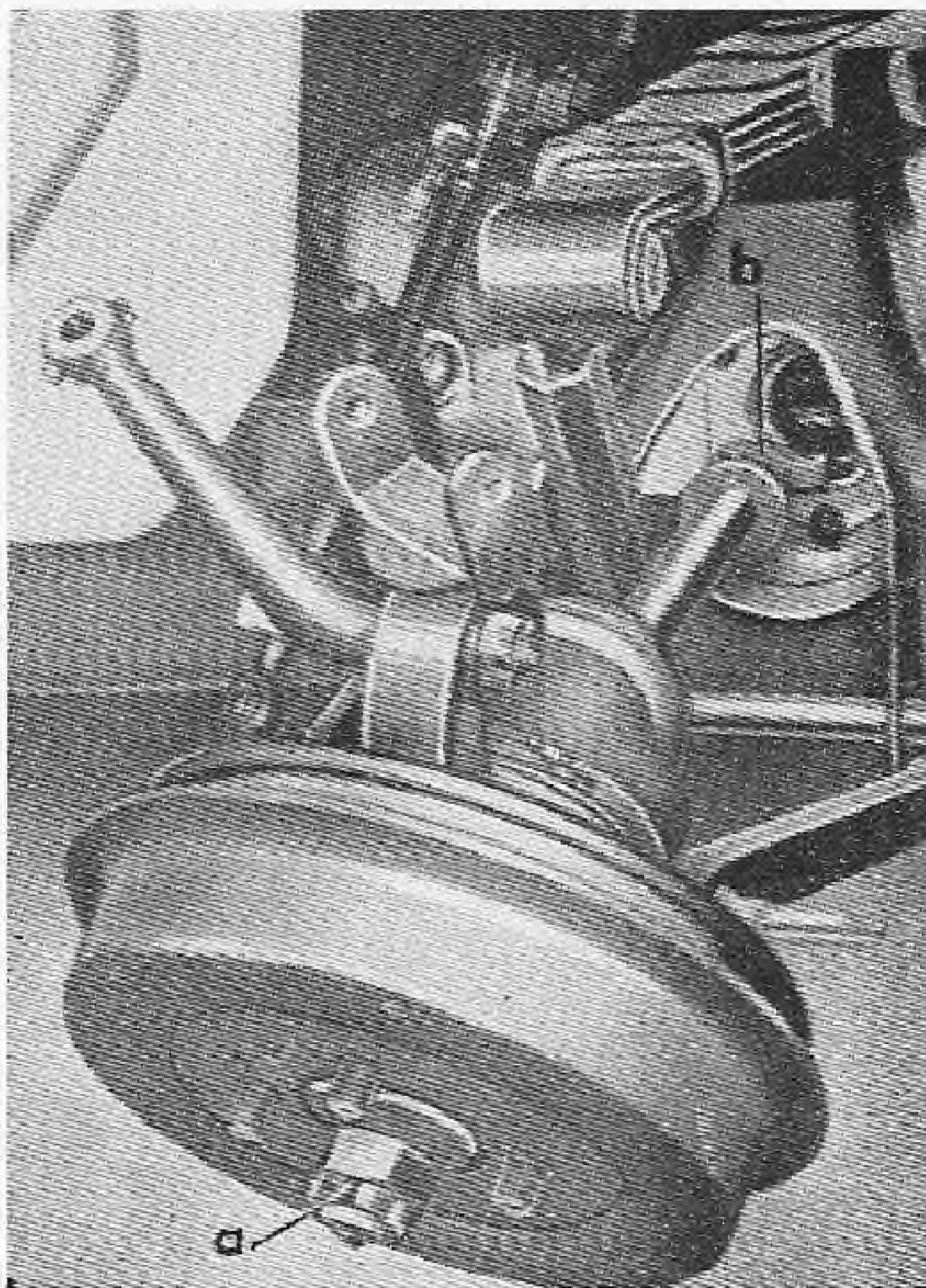


Fig. 178. — Desmontaje del "palier".

a – Pasador.
b – "Cuchara" del "palier".

DESARME. — Colocar la horquilla en una prensa (fig. 179) y extraer la punta de eje (mangueta).

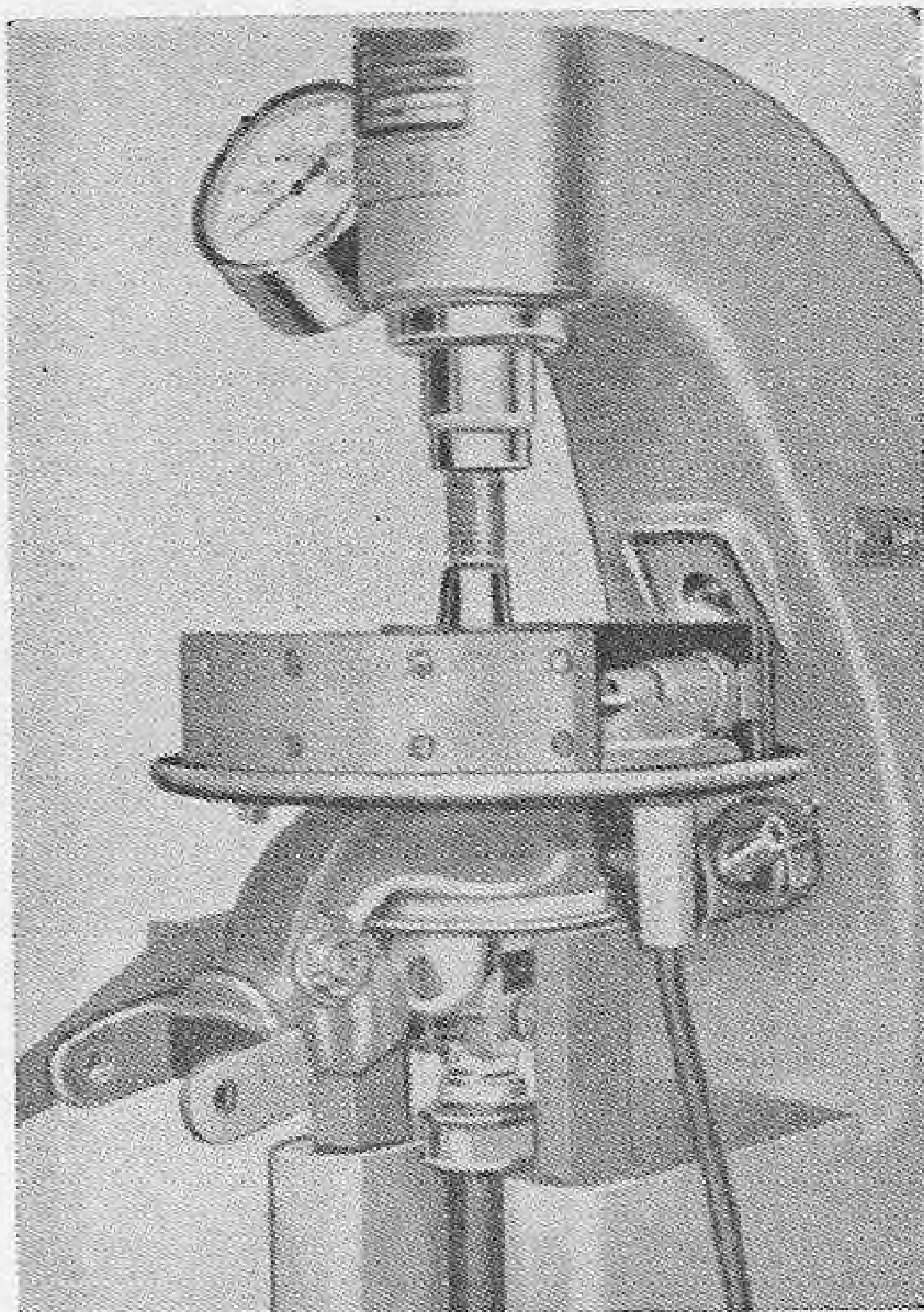


Fig. 179. — Extracción de la punta de eje.

Quitar del cubo el retén de grasa y el anillo Seeger de seguridad. Extraer el cojinete *a* (fig. 180) y el *b*, y retirar a continuación los platillos elásticos *f*, la arandela *d*, el asiento de goma *e* y el retén de grasa *c*.

ARMADO. — Lavar todas las piezas con solvente y sopletear con aire a presión. Inspeccionar los cojinetes para verificar que no estén desgastados y armar el conjunto efectuando, en orden inverso, las mismas operaciones indicadas para el desarme.

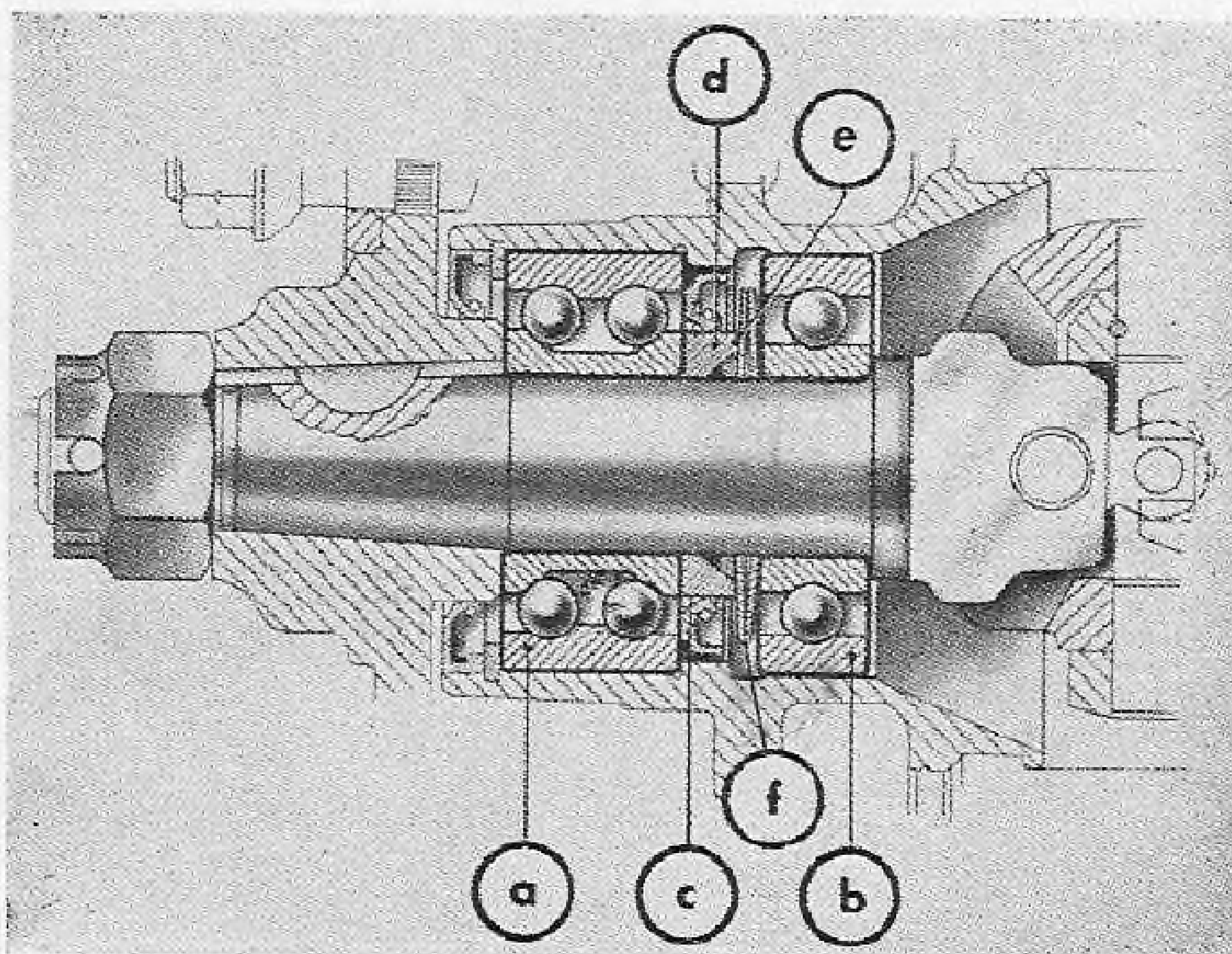


Fig. 180. — Punta de eje (mangueta).

a – Cojinete oblicuo.
b – Cojinete de bolas.
c – Retén de grasa.
d – Arandela distanciadora achaflanada.
e – Aro de goma.
f – Platillos elásticos.

Para colocar la punta de eje emplear el dispositivo DK 102 en la forma que ilustran las figuras 181 y 182.

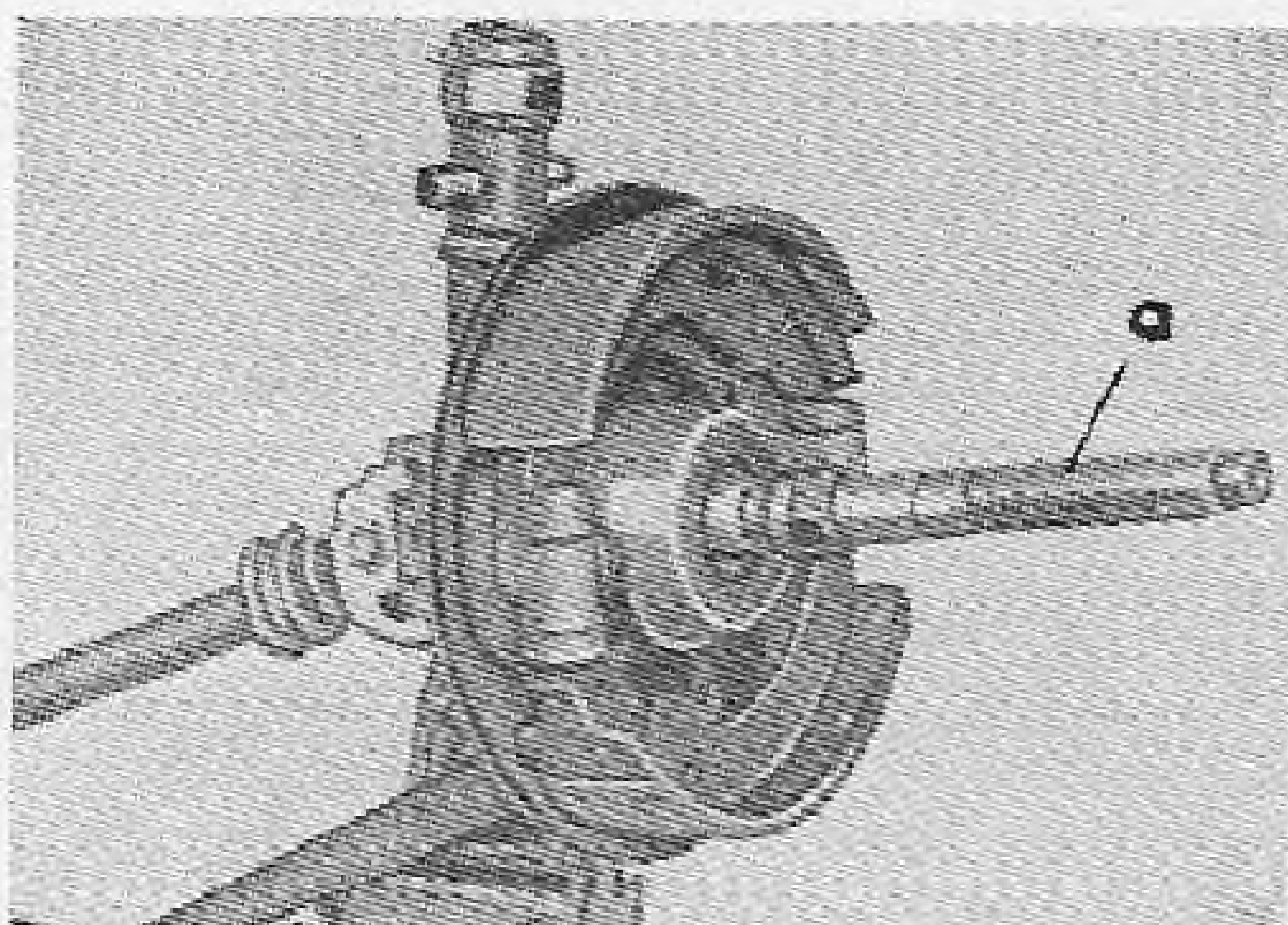


Fig. 181.—Montaje de la punta de eje con el dispositivo DK 102.

a – Eje roscado del dispositivo.

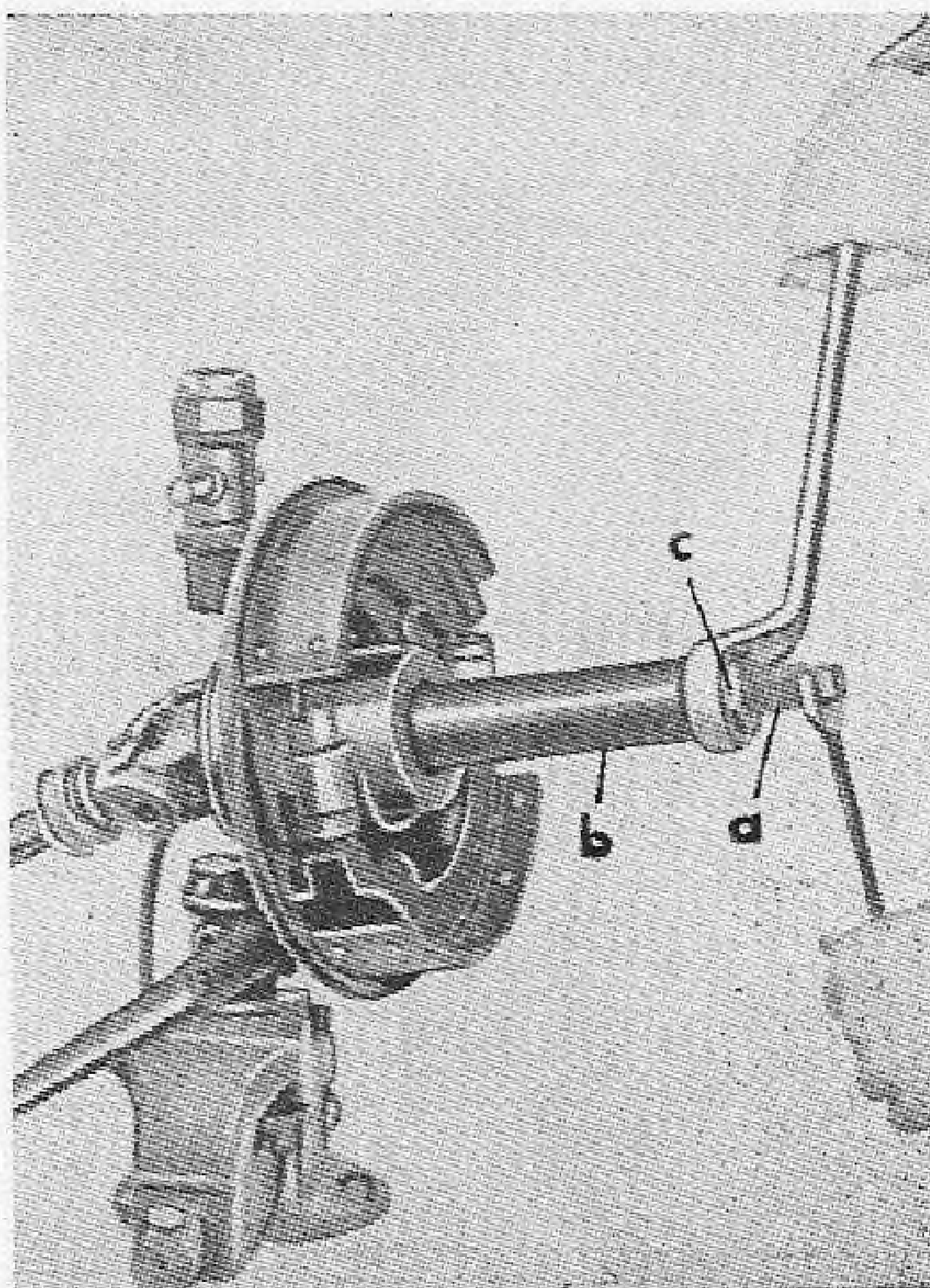


Fig. 182. — Montaje de la punta de eje con el dispositivo DK 102.

a – **Eje roscado del dispositivo.**
b – **Buje.**
c – **Tuerca exagonal.**

BRAZO DE DIRECCIÓN

Para desmontar el brazo de dirección emplear el expulsor DK 105 (fig. 183), y para montarlo instalar el dispositivo DK 102, que se emplea según lo indica la figura 184.

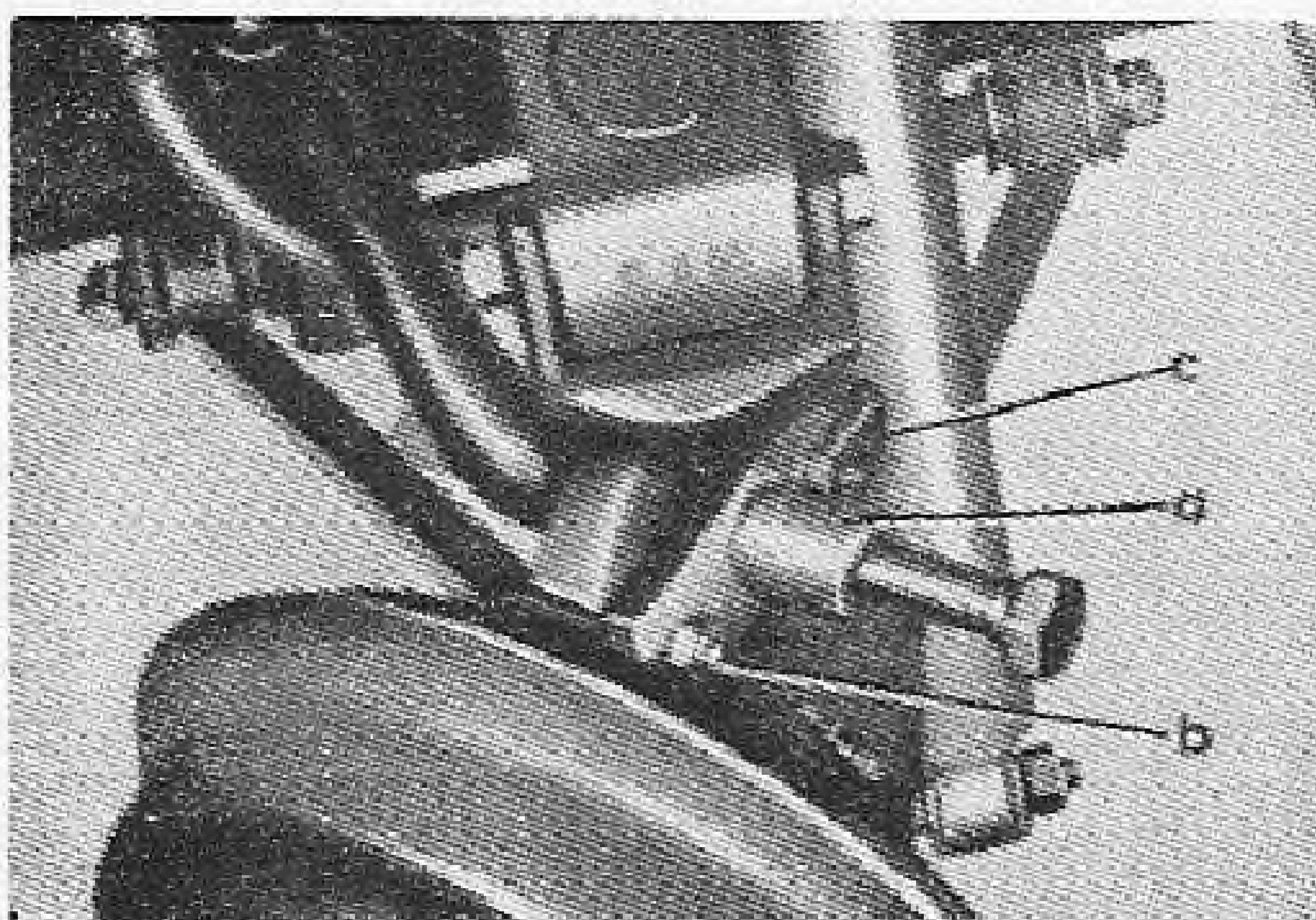


Fig. 183. — Desmontaje del brazo de dirección con el expulsor DK 105.

a – Expulsor DK 105.
b – Gancho del expulsor.
c – Estribo del expulsor.

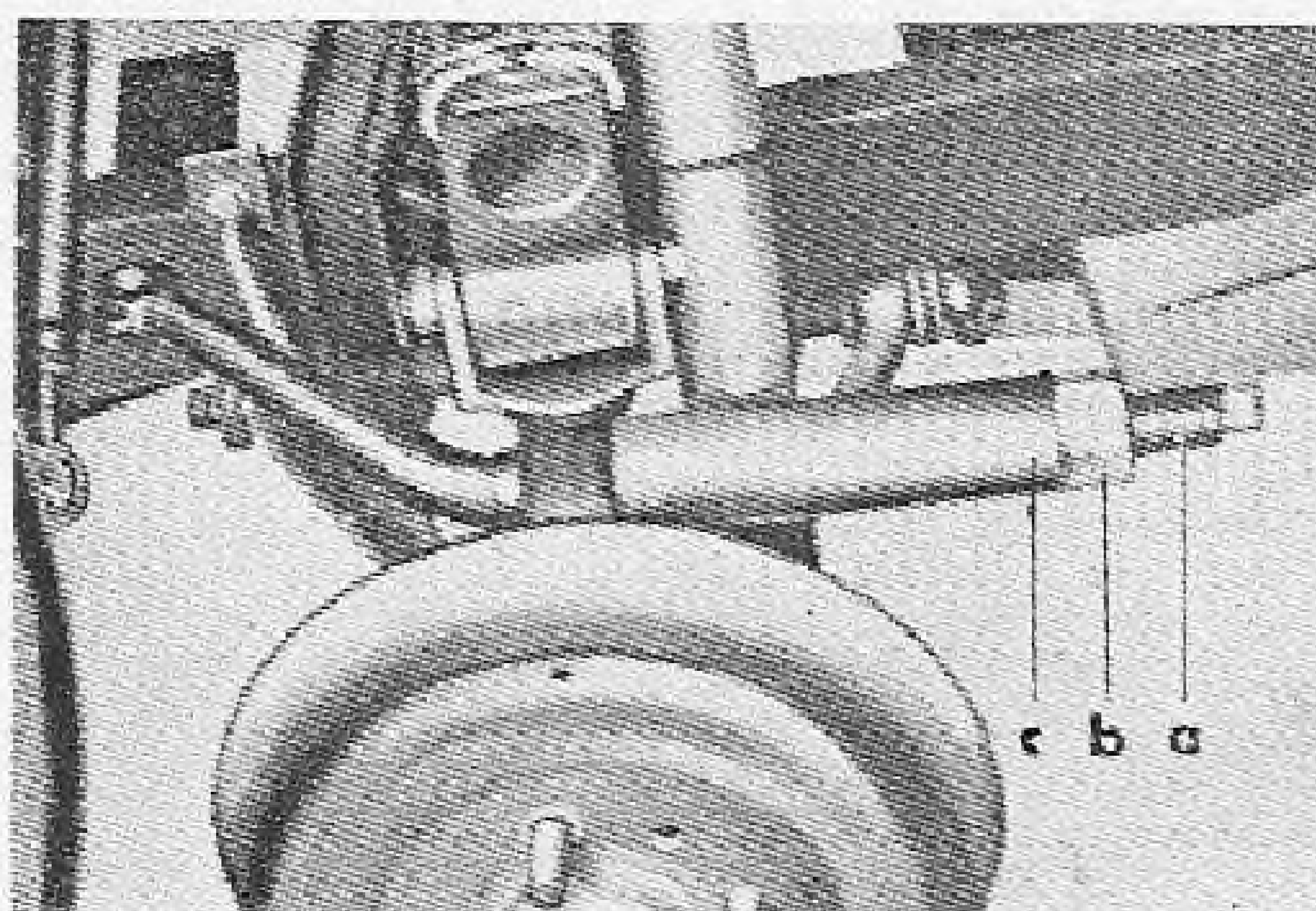


Fig. 184. — Montaje del brazo de dirección con el dispositivo DK 102.

a – Eje roscado.
b – Tuerca exagonal.
c – Buje.

HORQUILLA DE FIJACIÓN DE LA BALLESTA

El pivote de la horquilla de fijación de la ballesta está libre (sin fijación alguna) en su alojamiento, y se ubica en su posición de trabajo por la acción del peso del vehículo. Entre la superficie de apoyo de la horquilla de la ballesta y la de la horquilla de suspensión, va montada una arandela de separación de "Teflon" (material plástico especial), que es la que permite que la horquilla de suspensión gire suavemente y sin obstrucción sobre el pivote.

Si se notara que la dirección "tira" hacia un lado (o sea que al marchar en línea recta el vehículo tiende a derivar hacia derecha o izquierda), levantar el vehículo del bastidor. Con el expansor de ballesta DK 101 alzar la ballesta y agregar en el pivote, del lado opuesto hacia el cual "tira" la dirección, una o dos arandelas de "Teflon". En los Frontales, en lugar de la arandela de "Teflon", hay una de acero que asienta sobre un buje de bronce.

ARTICULACIÓN DE CRUCETA

El pivote de la articulación inferior de la horquilla de suspensión (que sirve de montaje para los brazos de suspensión) está fijado en su alojamiento por medio de un perno, y la articulación de cruceta está asegurada con tuerca y contratuerca, con arandela de seguro intermedia.

La articulación apoya sobre la horquilla de suspensión mediante una arandela de rodamiento, y entre la articulación y la tuerca de fijación se intercalan arandelas compensadoras para corregir el juego axial de la articulación. Ésta, una vez ajustada, no debe tener juego, pero su libertad de rotación no tiene que quedar obstruida.

BRAZOS DE SUSPENSIÓN

Verificar que los casquillos *Silentblock* de los brazos de suspensión no estén desgastados. Si hubiera que cambiarlos, utilizar el dispositivo DK 106 para su extracción y montaje (fig. 185).

BALLESTA

La ballesta está constituida por siete hojas que trabajan con efecto progresivo (escalonado). En sus extremos está provista de casquillos *Silentblock* para su montaje en las horquillas pivote de la horquilla de suspensión.

Con una carga de 400 Kg (± 20) sobre una superficie de apoyo de 100 mm de diámetro, aplicada en el centro de la ballesta, debe

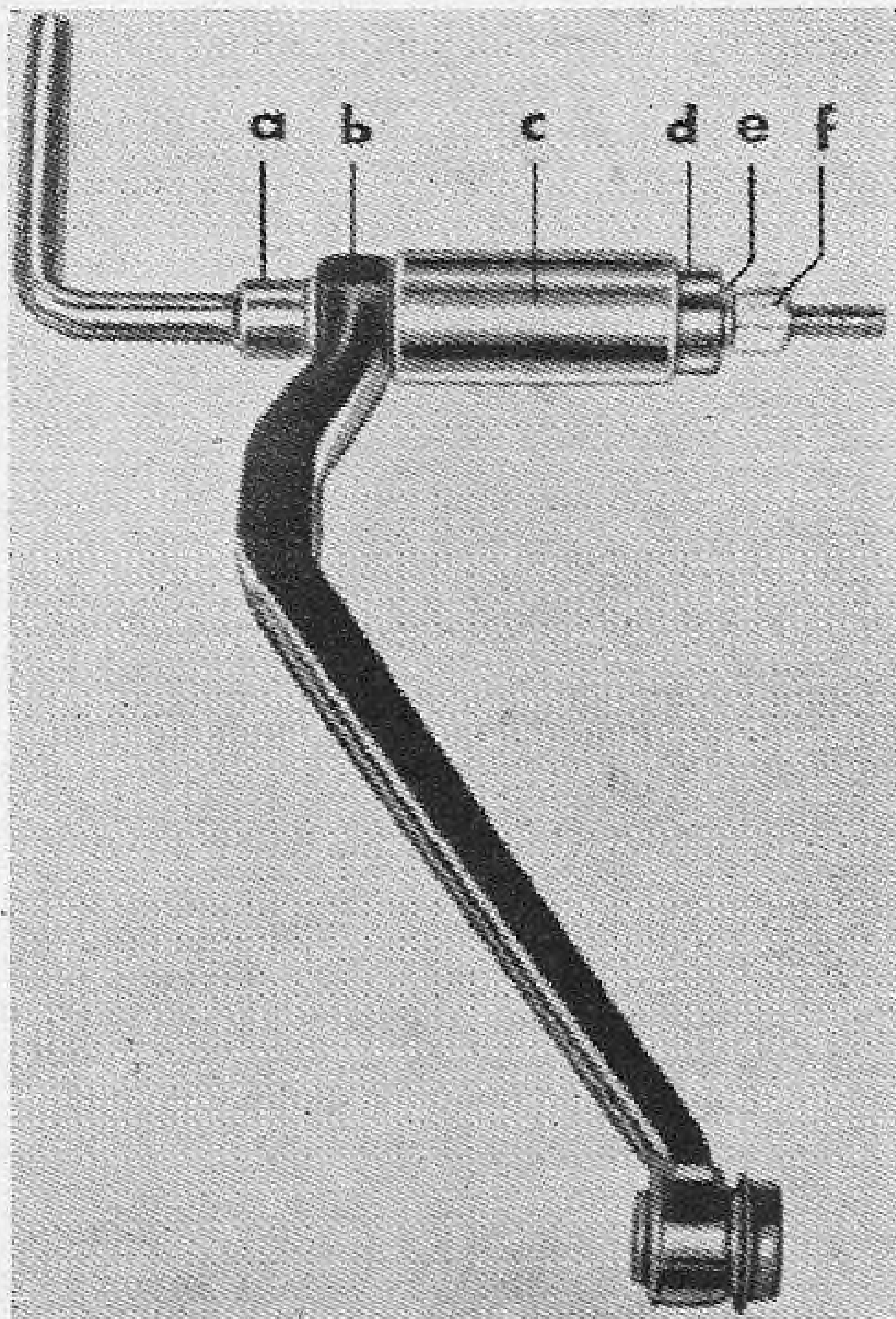


Fig. 185. — Empleo del dispositivo DK 106 para extraer y montar los casquillos "Silentblock" de los brazos de suspensión.

a - Eje **roscado.**
b - **Brazo de suspensión.**
c - **Buje.**
d - **Pieza de empuje.**
e - Arandela.
f - Tuerca exagonal.

tener una flecha de 28 mm, y una distancia de 1.070 mm entre los centros de los alojamientos de los *Silentblock* de los extremos.

DESMONTAJE. — Levantar el vehículo, asentarlo sobre caballetes colocados debajo del bastidor, y quitar las ruedas.

Desmontar las horquillas según se ha indicado bajo el subtítulo "Horquilla de Suspensión". Desmontar el radiador y las abrazaderas

de la ballesta, y luego deslizar la ballesta hacia un costado para extraerla.

MONTAJE. — Para el montaje se realizan, en orden inverso, las mismas operaciones indicadas para el desmontaje.

GEOMETRÍA DEL TREN DELANTERO

Cuando se hace girar el volante, las puntas de eje (manguetas) deben orientarse fácilmente en la dirección que se les imprime. No es admisible que las irregularidades del camino puedan alterar la dirección de marcha; el conductor no debe notar esas irregularidades en el volante, ni debe verse en la necesidad de sujetarlo fuertemente en marcha normal. Vale decir que la dirección debe ser irreversible, pero no de un modo absoluto, porque en tal caso el conjunto de los mandos tendría que ser demasiado rígido.

Para que la dirección posea las cualidades deseables sin los inconvenientes señalados, se combinan la desmultiplicación del engranaje y flexibilidad de las articulaciones en los extremos, con ciertas características que, en conjunto, hacen que la dirección sea casi siempre irreversible. Dichas características son las siguientes:

AVANCE. — El pivote (o perno de la punta de eje) alrededor del cual gira la horquilla, orientando la rueda hacia uno u otro lado, no es perpendicular al suelo, sino que el extremo inferior está ligeramente desplazado hacia adelante con respecto a la vertical V (fig. 186).

El ángulo que la línea de centro del pivote forma con respecto a la vertical V (avance positivo), tiene un valor que puede variar desde 18′ (en vacío) hasta 48′ (con plena carga).

Si el avance es demasiado pequeño, la dirección se hace errática, sin posición fija. Si es excesivo, puede provocar la trepidación oscilante conocida con el nombre de "shimmy".

Cuando el avance es negativo (o sea que la prolongación de la línea de centro del pivote cae *detrás* de la vertical V, como en la fig. 186), la dirección reacciona con brusquedad y se hace dura y peligrosa. En el Auto Unión - DKW el valor del ángulo de avance es de $-9°$ sin carga, y de $33' \pm 20'$ con carga total.

SALIDA. — Aparte de la inclinación que el pivote tiene en sentido longitudinal (o sea el avance), está también inclinado lateralmente, de manera que su extremo inferior apunta hacia afuera, formando un ángulo de 8° 4′ con respecto a la vertical V (fig. 187).

De este modo, la prolongación de la línea de centro del pivote se acerca al centro de apoyo del neumático en el suelo, con lo que se acorta el brazo de palanca resistente al maniobrar con la dirección.

Al efectuar un viraje se levanta un poco el vehículo y, en consecuencia, el peso de este último tiende a volver la dirección a la posición de marcha en línea recta; el peso del vehículo, entonces, ayuda al conductor a volver el volante a su posición central o bien, si el volante se deja libre, recobra por sí solo la posición de marcha en línea recta, dando estabilidad al mecanismo de dirección.

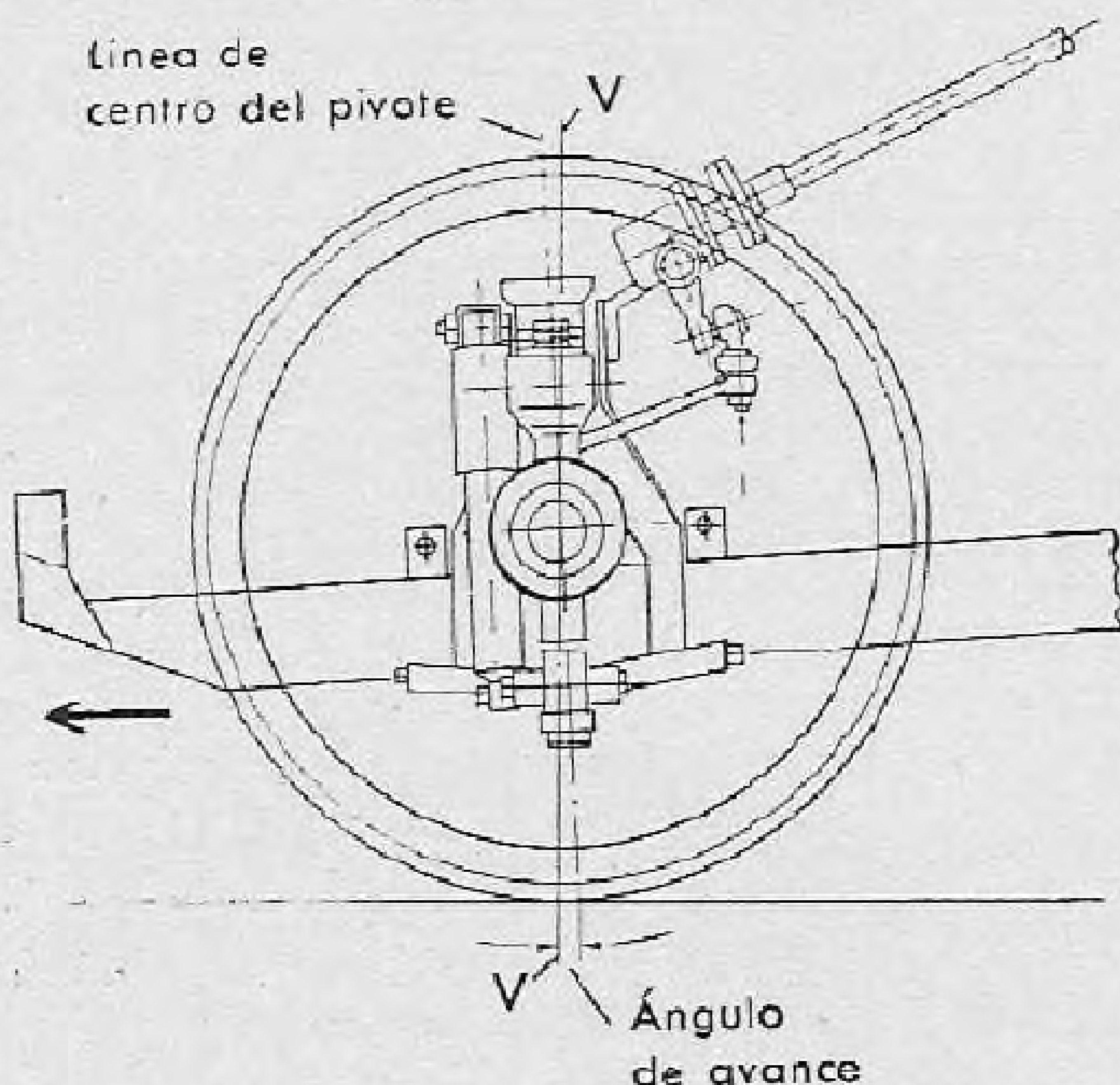


Fig. 186. — Avance negativo (inconveniente).

A la salida se debe que el radio de rodaje *r* (fig. 187) se mantenga en un valor reducido y que, de tal manera, quede casi suprimida la trasmisión al volante de los golpes que reciben las ruedas delanteras. Como la salida depende de la construcción de la horquilla de dirección, no es regulable, pero es afectada por el reglaje de la *comba:* al disminuir la comba aumenta el ángulo de salida y viceversa, como puede apreciarse en la figura 187.

COMBA (o CAIDA). — Las puntas de eje (manguetas) no son horizontales, sino que su extremo exterior apunta hacia abajo. De este modo la rueda queda inclinada, con su parte superior más afuera que la inferior (fig. 187). Vale decir que la comba es la medida en que la rueda está inclinada con respecto a la vertical *V*.

La comba, cuyo ángulo debe tener un valor de 1° 30′ (±20′), y que se mide con el vehículo en posición horizontal, es la diferencia entre la distancia que separa los bordes superiores de la llanta y la

que separa a los bordes inferiores de la vertical *V*. El valor de la comba puede variar fundamentalmente de acuerdo con el estado de los elásticos, su ajuste, etc.

La comba correcta contribuye notablemente a mantener la línea de marcha porque, en combinación con el avance y la salida, la pro-

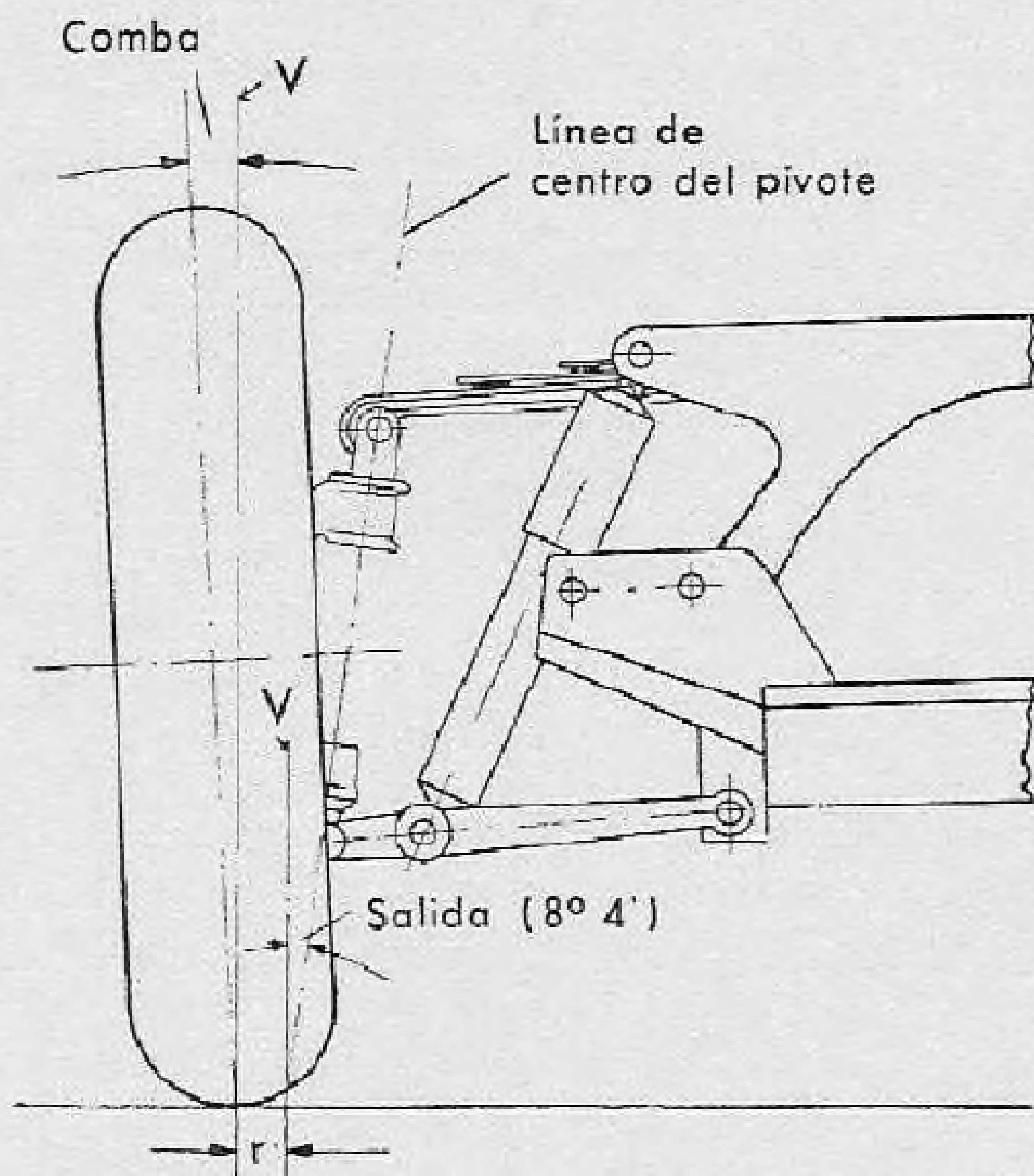


Fig. 187. — Ángulos de salida y comba.

longación de la línea de centro del pivote intersecta la horizontal del suelo en un punto situado adelante y hacia el centro de la base de apoyo del neumático, sin llegar a sobrepasarlo.

CONVERGENCIA. — A causa de la comba, las ruedas delanteras tienden a separarse durante la marcha, cosa que se traduce en esfuerzos sobre los cojinetes, horquillas de suspensión, etc. Para contrarrestar estos esfuerzos se da a las ruedas una posición convergente, vale decir que la distancia *a* (fig. 188) entre los bordes delanteros de las llantas —medida a la altura del centro de la rueda— debe ser menor que la distancia *b* entre los bordes traseros.

La convergencia se mide en mm y su valor, con el vehículo cargado, debe ser de 0 a 2 mm. La regulación se efectúa graduando

los extremos de la barra de dirección. La convergencia mal regulada se traducirá en un pronunciado desgaste de los neumáticos.

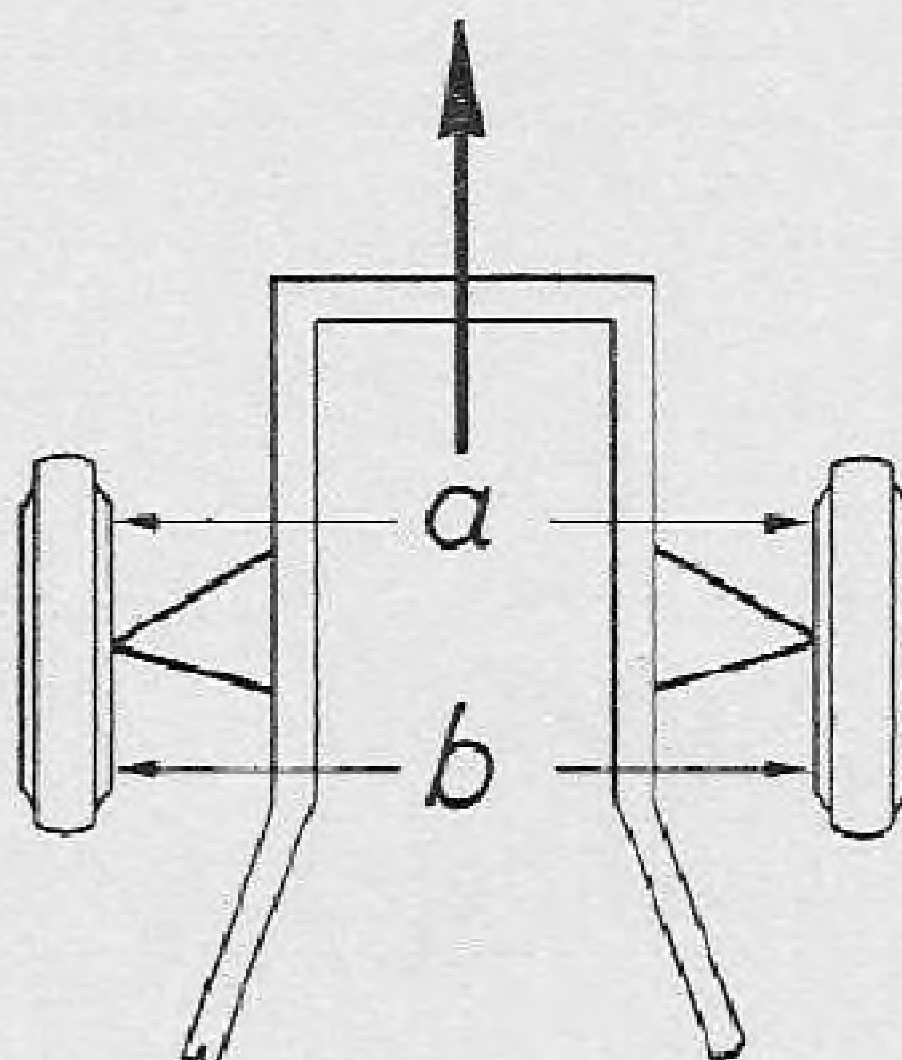


Fig. 188. — Convergencia.

ÁNGULO DE DIFERENCIA DE GIRO (O DIVERGENCIA). — La diferencia de posición entre la rueda que toma la parte interior de una curva, y la que recorre la parte exterior de la misma, medida en grados, es el ángulo de diferencia de giro o divergencia (fig. 189).

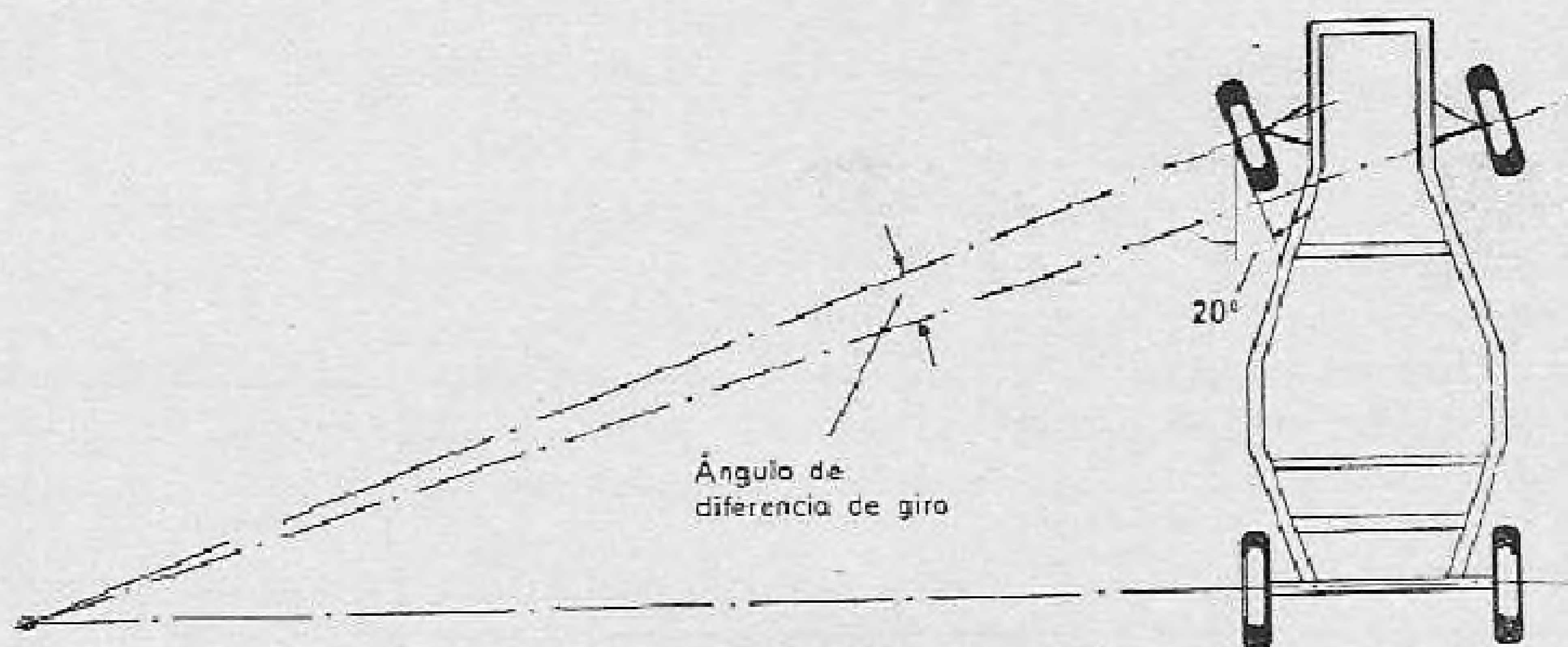


Fig. 189. — Ángulo de diferencia de giro o divergencia. La rueda izquierda (en el interior de la curva) está girada 20°; en tales condiciones la rueda derecha (exterior) estará girada 22° ± 40′.

El valor de dicho ángulo depende de la construcción del vehículo (trocha, etc.), y si no es el adecuado (ver la sección Especificaciones Técnicas), ello se deberá a un defecto en el "trapecio de la dirección";

como consecuencia, las ruedas opondrán resistencia al tomar curvas, y el desgaste de los neumáticos será anormalmente elevado.

La causa del inconveniente podrá hallarse en alguna palanca de horquilla de dirección deformada o a falta de paralelismo entre el eje y el puente de dirección.

Anillos Retén de Casquillo Deslizante de "Paliers"

En ambos extremos del cuerpo del *palier* (antes de la "cuchara" y del acoplamiento con la cruceta) hay un anillo retén de caucho sintético, contenido en un casquillo partido en forma de U. Este cas-

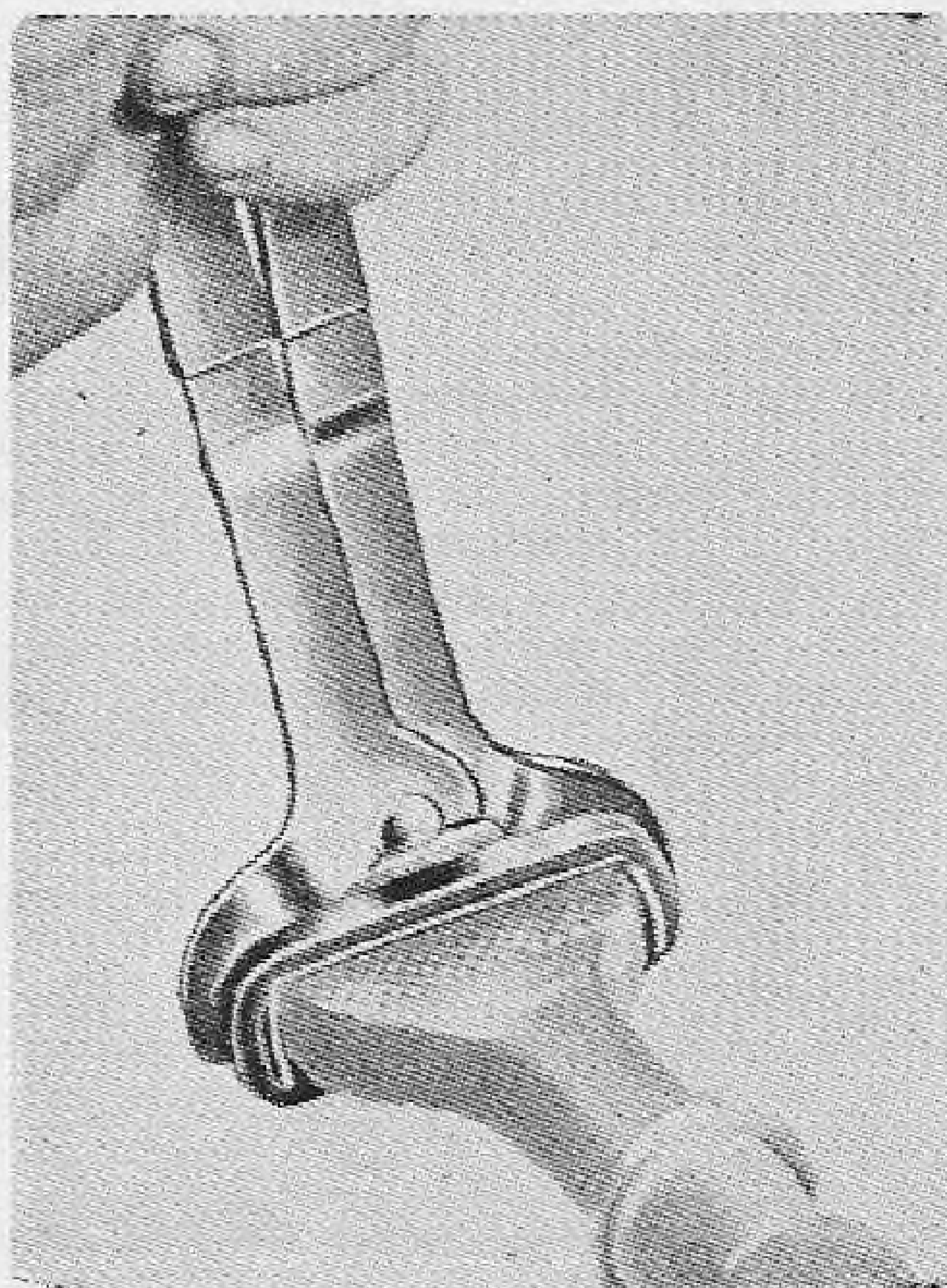


Fig. 190. — Montaje del anillo retén con la pinza DK 103.

quillo está fijado por medio de un aro elástico en el alojamiento que al efecto tiene el *palier*. Sobre cada casquillo van montados los fuelles (para la caja de velocidades y para la horquilla de suspensión).

El anillo retén de caucho debe asentar sobre la superficie del *palier* sin presión y sin juego que evidencie estiramiento. Si hubiera que cambiar los anillos retén, usar para montarlos la pinza tensora DK 103 (fig. 190), aceitando previamente el extremo del *palier*.

TREN DELANTERO DE LAS UNIDADES FRONTALES AU 1000

Los elementos constituyentes y su disposición son similares a los de las unidades Sedan y Universales, con las diferencias que a continuación se detallan:

HORQUILLA DE SUSPENSIÓN CON CUBO DE RUEDA

Las horquillas de suspensión con cubo de ruedas delanteras pivotean sobre dos pernos con soportes en forma de U: el perno superior es para sujeción de la ballesta y el inferior para la articulación de los brazos de suspensión.

La horquilla gira sobre el perno superior mediante un buje de bronce con una pista en su parte superior, donde descansa el peso del vehículo, con interposición de una arandela de acero. En el extremo inferior del perno hay una arandela con pestaña de cierre, solidaria al perno por intermedio de una fresadura y un bulón con seguro, que tiene la misión de fijar la posición de trabajo de la arandela.

El juego axial puede corregirse por medio de arandelas compensadoras ubicadas entre la superficie de apoyo de la horquilla y el frente del buje. Normalmente no debe existir juego, y el perno debe poder girar con entera libertad.

En el soporte en forma de U del perno inferior van montados los extremos de los brazos de suspensión, que están fijados con pernos pasantes, con tuerca y traba. También la horquilla está provista de un buje de bronce con ranuras de engrase.

La superficie de trabajo de la horquilla apoya sobre una arandela con pestaña de cierre, solidaria al buje por medio de un punto saliente que encaja en una fresadura, incluyéndose también una arandela de bronce.

El juego axial puede corregirse con arandelas compensadoras, ubicadas entre la arandela de cierre y la arandela de bronce en que asienta la horquilla, la cual debe poder girar libremente, pero sin juego.

Las horquillas de suspensión de las unidades Frontales son de construcción más reforzada que las de los Sedan y Universales. Además, la conformación diferente de la parte central permite que el fuelle de goma gire con el conjunto.

PUNTA DE EJE (MANGUETA)

La punta de eje pasa sin apoyo por el centro del cubo. Comprobar que el retén de fieltro que cierra el orificio del cubo apoye efectivamente sobre la sección rectificada de la punta de eje. El extremo de tracción montado en el plato de arrastre es de sección triangular, y va fijado por medio de un platillo con aro elástico y un bulón con arandela Grower.

DESMONTAJE. — Quitar el bulón, el aro elástico y el platillo que fijan la punta de eje al plato de arrastre.

Colocar la pieza de presión DK 107-b en el orificio roscado del extremo de la punta de eje. Montar el extractor DK 107-a sobre el plato de arrastre y expulsar la punta de eje enroscando el bulón del extractor. Tener presente que el "tiraje" de montaje tiene un valor grande de ajuste.

MONTAJE. — Para montar el plato de arrastre en la punta de eje, se lo debe calentar aproximadamente a 90° C. Introducir entonces la punta de eje en el plato por medio de una prensa. Puede montarse también disponiendo un apoyo para "aguantar" la punta de eje y golpeando el plato con un mazo de madera o con un taco de madera y martillo.

BALLESTA

La ballesta está constituida por 10 hojas, que trabajan con efecto progresivo. En los extremos tiene casquillos de *Silentblock*, con los que articula en las horquillas.

Aplicándole una carga de 800 Kg (±50) sobre una superficie de apoyo de 100 mm de diámetro (en el centro), debe tener una flecha de 15 mm, y una distancia entre centros de los alojamientos de los *Silentblock*, de 1.154 mm.

ANILLO RETÉN DE CASQUILLO DESLIZANTE DE "PALIER"

Los *paliers* de las unidades Frontales también están provistos de anillos retén en ambos extremos. El del lado de la caja de velocidades es similar a los montados en las unidades Sedan (descrito en páginas anteriores bajo el subtítulo Anillos Retén de Casquillos Deslizantes de "Paliers"). El del lado de la horquilla de suspensión es fijo al *palier*, y gira juntamente con el fuelle de goma que en él está montado; el fuelle está montado asimismo sobre la carcasa en que se aloja la cruceta. Esta carcasa gira solidariamente con la punta de eje; los elementos del conjunto así formado, por lo tanto, giran unidos entre sí.

GEOMETRÍA DEL TREN DELANTERO

Todo lo explicado sobre este tema con respecto a las unidades Sedan y Universales, es igualmente aplicable a las unidades Frontales.

IX. SISTEMA DE DIRECCIÓN

IX. SISTEMA DE DIRECCIÓN

El sistema de dirección es del tipo de piñón y cremallera (figs. 191 a 193). Sobre el piñón, mediante un acoplamiento tipo "Hardy", va montada la columna de la dirección, y en un extremo de la cremallera se encuentra la palanca que, mediante barras, trasmite el movimiento a los brazos solidarios a las horquillas de suspensión.

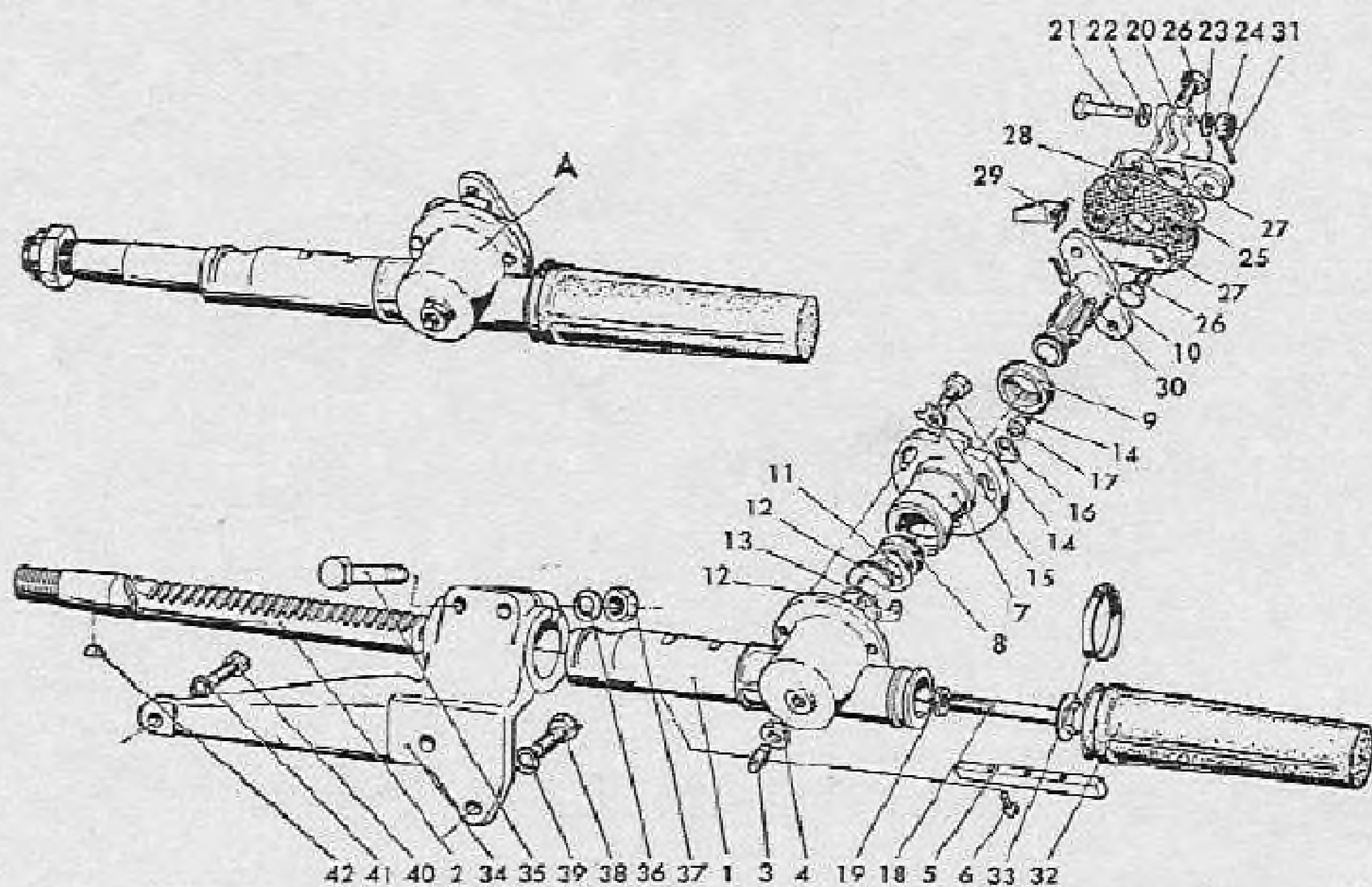


Fig. 191. — Componentes del mecanismo de dirección.

A – Mecanismo de dirección armado.
1 – Caja de dirección.
2 – Cremallera.
3 – Tornillo de ajuste.
4 – Tuerca exagonal.
5 – Chaveta deslizante.
6 – Tornillo cabeza lenteja.
7 – Casquillo excéntrico.
8 – Casquillo de asiento inferior (de Vulkollan).
9 – Casquillo de asiento superior (de Vulkollan).
10 – Piñón.
11 – Arandela.
12 – Anillo distanciador dividido.

(Sigue)

(Continuación)

13 – Freno elástico.
14 – Tornillo exagonal.
15 – Placa de seguridad.
16 – Seguro.
17 – Arandela de presión.
(14–17: Fijación del casquillo excéntrico en la caja de dirección)
18 – Tornillo de tope completo.
19 – Tuerca exagonal.
20 – Brida.
21 – Tornillo exagonal.
22, 23 – Arandela.
24 – Tuerca de seguridad.
25 – Disco Hardy completo.
26 – Tornillo.
27 – Placa de seguridad.
28 – Arandela.
29 – Placa de seguridad.
30, 31 – Pasador.
32 – Guardapolvo.
33 – Abrazadera.
34 – Caballete para dirección.
35 – Tornillo exagonal.
36 – Arandela de presión.
37 – Tuerca exagonal.
38 – Tornillo exagonal.
39 – Arandela de presión.
40 – Tornillo exagonal.
41 – Arandela de presión.
42 – Chaveta.

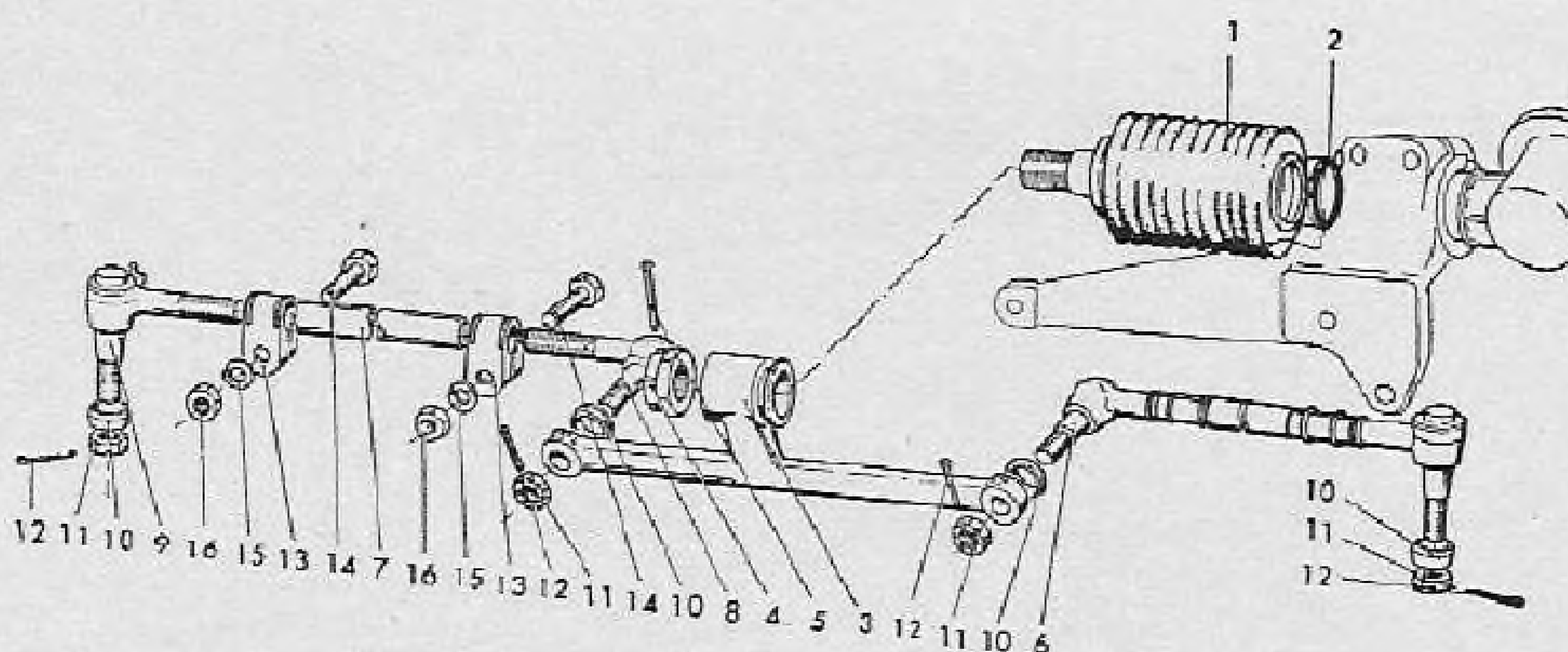


Fig. 192. — Barras de dirección.

1 – Manguito.
2 – Anillo tensor.
3 – Palanca de dirección.
4 – Tuerca castillo.
5 – Pasador.
6 – Barra de dirección izquierda, completa.
7 – Barra de dirección derecha, completa.
8 – Rótula graduable (lado izquierdo).
9 – Rótula graduable (lado derecho).
10 – Guardapolvo.
11 – Tuerca castillo.
12 – Pasador.
13 – Abrazadera para barra de dirección.
14 – Tornillo exagonal.
15 – Arandela de presión.
16 – Tuerca exagonal.

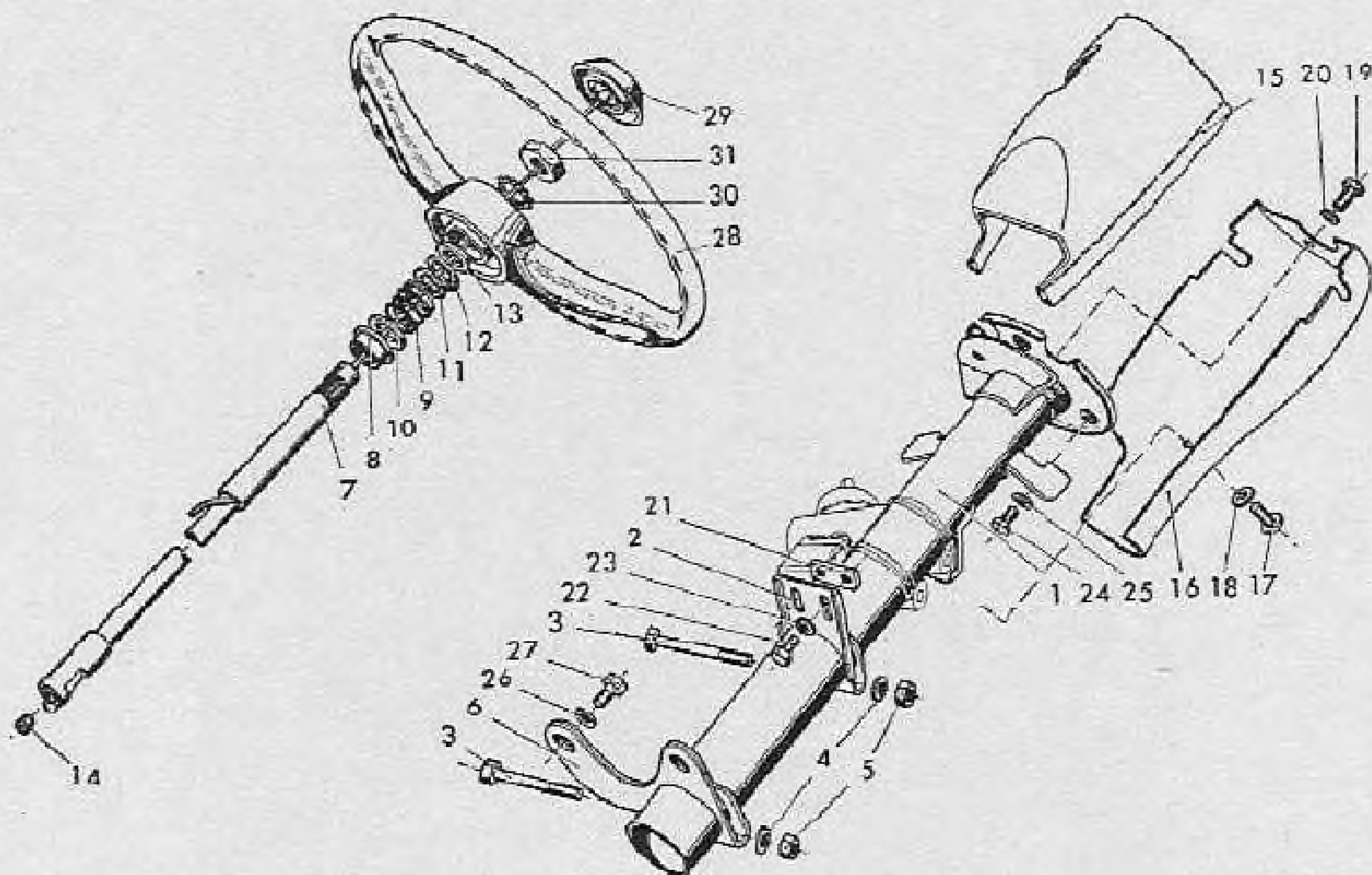


Fig. 193. — Componentes de la columna de dirección.

1 – Funda de columna de dirección.
2 – Placa superior de soporte de la columna.
3 – Tornillo exagonal.
4 – Arandela.
5 – Tuerca exagonal.
6 – Placa inferior de soporte de la columna.
7 – Columna de dirección.
8 – Cojinete.
9 – Resorte de presión.
10 – Anillo soporte.
11 – Arandela.
12 – Anillo de seguro.
13 – Anillo distanciador.
14 – Tapón.
15 – Coraza exterior (parte superior).
16 – Coraza exterior (parte inferior).
17 – Tornillo cabeza semiesférica.
18 – Arandela.
19 – Tornillo exagonal.
20 – Arandela.
21 – Placa con agujeros roscados.
22 – Tornillo exagonal.
23 – Arandela.
24 – Tornillo cabeza lenteja.
25 – Arandela de presión.
26 – Arandela.
27 – Tornillo exagonal.
28 – Volante.
29 – Botón de bocina.
30 – Arandela de seguro dentada.
31 – Tuerca exagonal.

Caja de Dirección

Desmontaje. — Aunque no es imprescindible, para mayor comodidad en el trabajo conviene desmontar el radiador.

Quitar luego el bulón *g* (fig. 194) que fija la columna de dirección. Retraer la columna, quitándola de su montaje sobre el piñón.

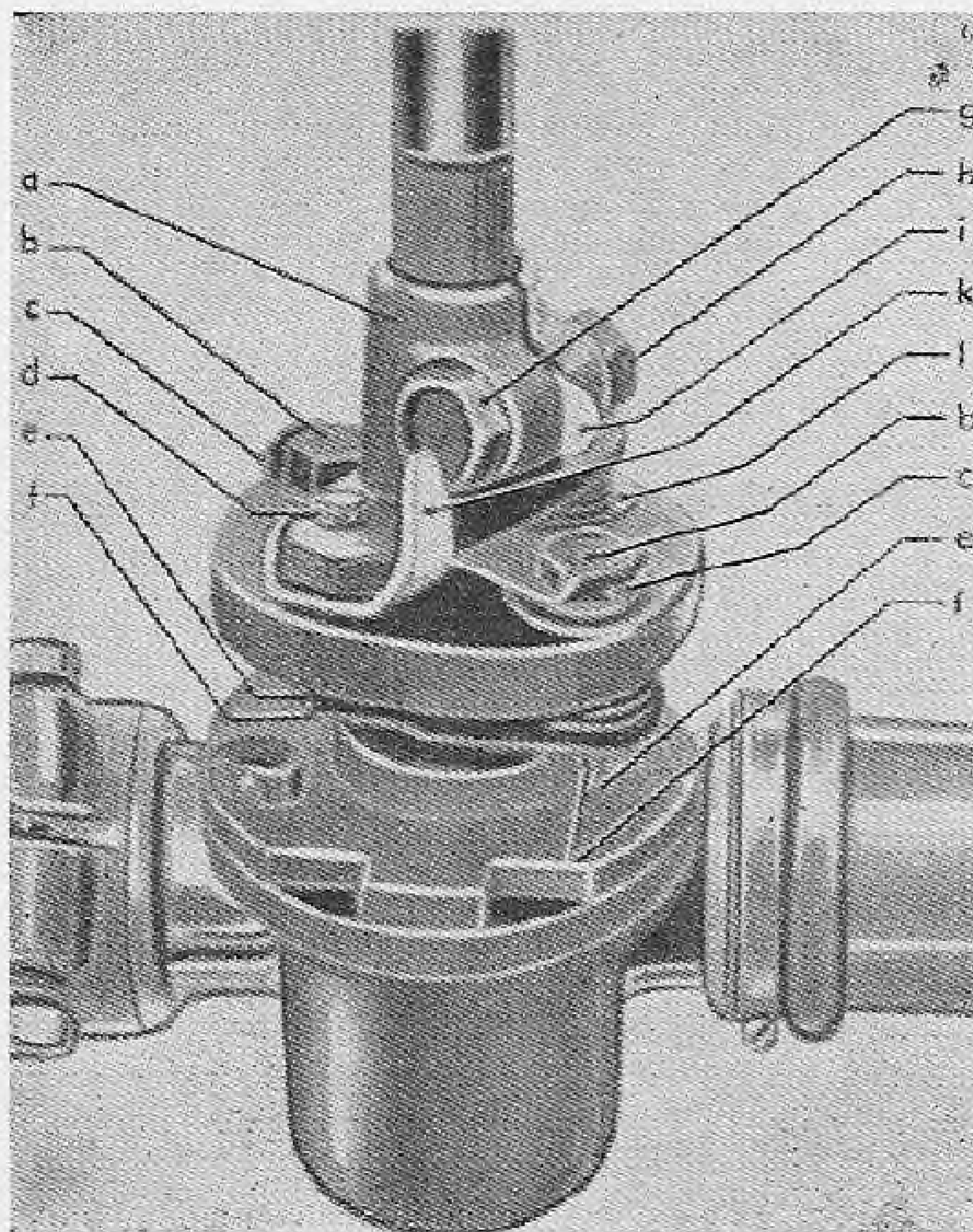


Fig. 194. — Sistema de dirección. Montaje de la barra de dirección en el acoplamiento Hardy.

- a – Brida.
- b – Bulón exagonal con perforación para pasador.
- c – Chapa de seguro.
- d – Pasador.
- e – Bulón exagonal con perforación para pasador.
- f – Pasador.
- g – Bulón exagonal.
- h – Tuerca exagonal.
- i – Arandela separadora.
- k – Chapa de seguro.
- l – Arandela.

Sacar la cupilla (chaveta partida) y la tuerca castillo *a* (fig. 195), que fija la palanca *b* al extremo de la cremallera. Quitar los anillos tensores que aseguran el manguito o fuelle de goma *e*.

Colocar el extractor DK 115 en la forma que muestra la figura 196. Observar que entre el extremo de la cremallera y la palanca hay una chaveta media luna.

Sacar los dos bulones de fijación *d* (fig. 195) del soporte del cuerpo de dirección. Desmontar la caja de dirección completa, retirándola hacia la izquierda.

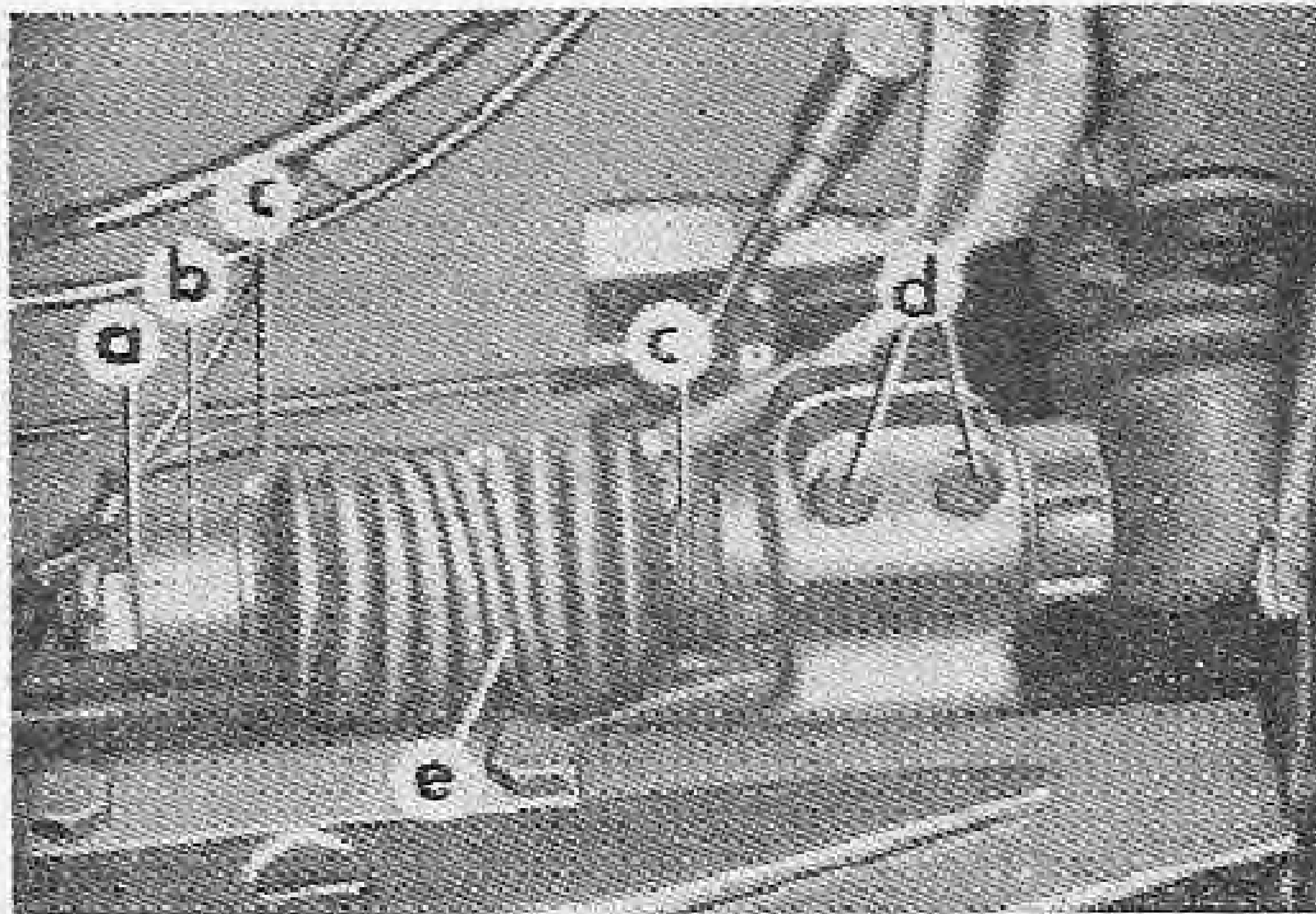


Fig. 195. — Sistema de dirección.

a – Tuerca castillo.
b – Palanca de dirección.
c – Anillo tensor.
d – Bulones.
e – Fuelle de goma.

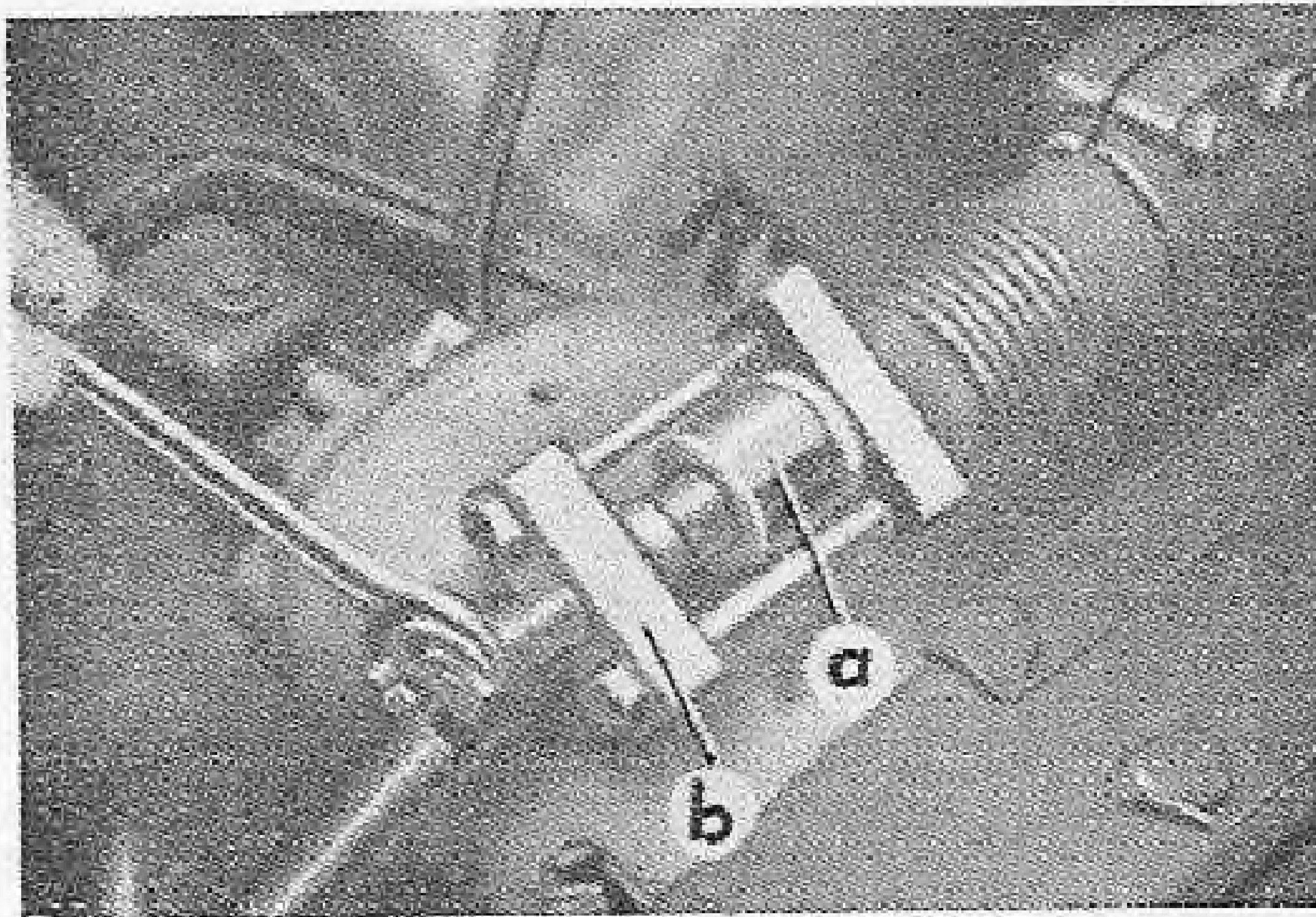


Fig. 196. — Desmontaje de la palanca de dirección.

a – Palanca de dirección.
b – Extractor DK 115.

DESARME. — Instalar la caja de dirección en el caballete de trabajo DK 146, con el soporte DK 146-B, y desmontar el acoplamiento elástico (disco Hardy) quitando los bulones *b* (fig. 194).

Quitar el capuchón guardapolvo de goma *a* (fig. 197) aflojando la abrazadera *b*.

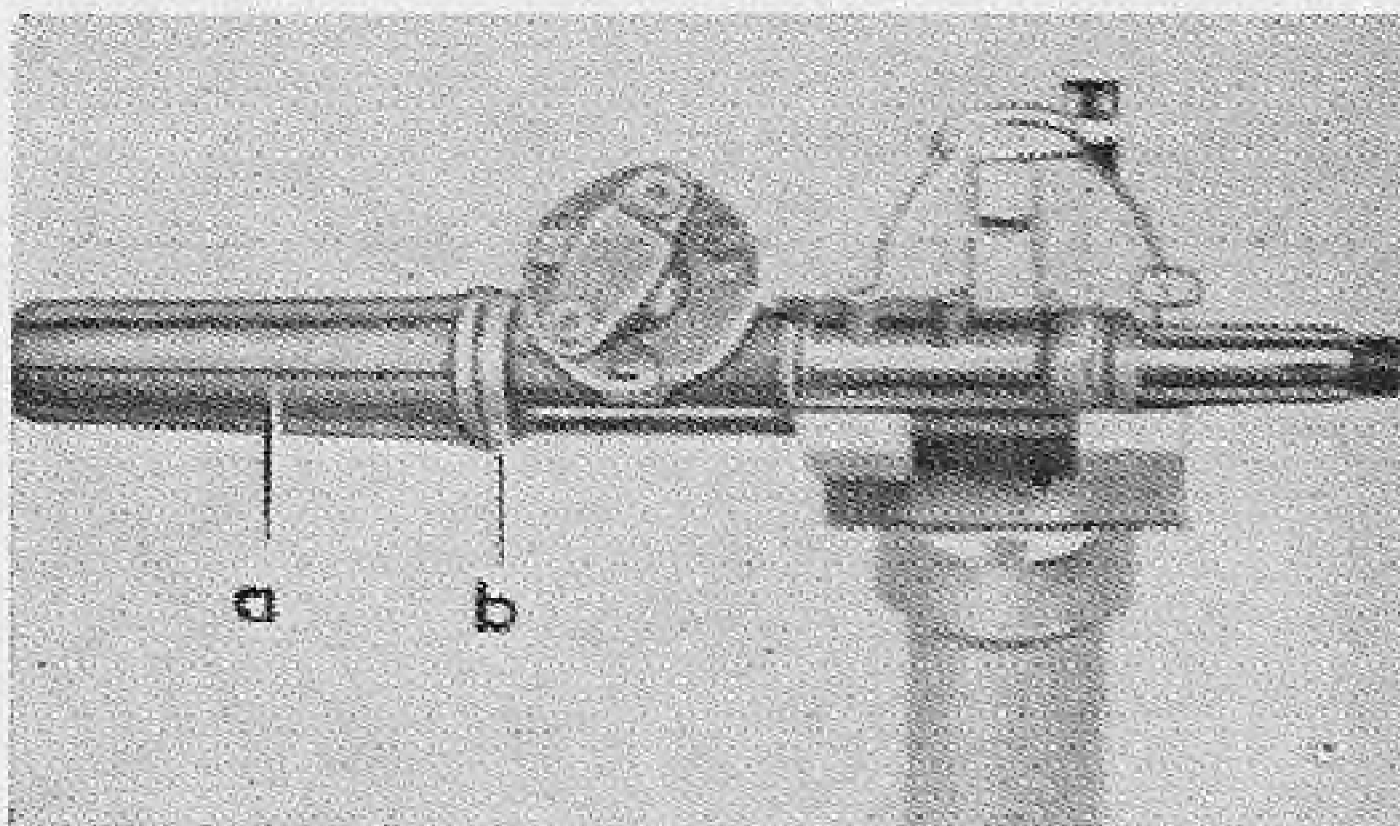


Fig. 197. — Caja de dirección instalada en el dispositivo DK 146-B del caballete de trabajo.

a – Guardapolvo de goma.
b – Abrazadera.

Sacar el tornillo tope *a* (ver fig. 202), aflojando la contratuerca de fijación, y retirar la cremallera hacia la derecha.

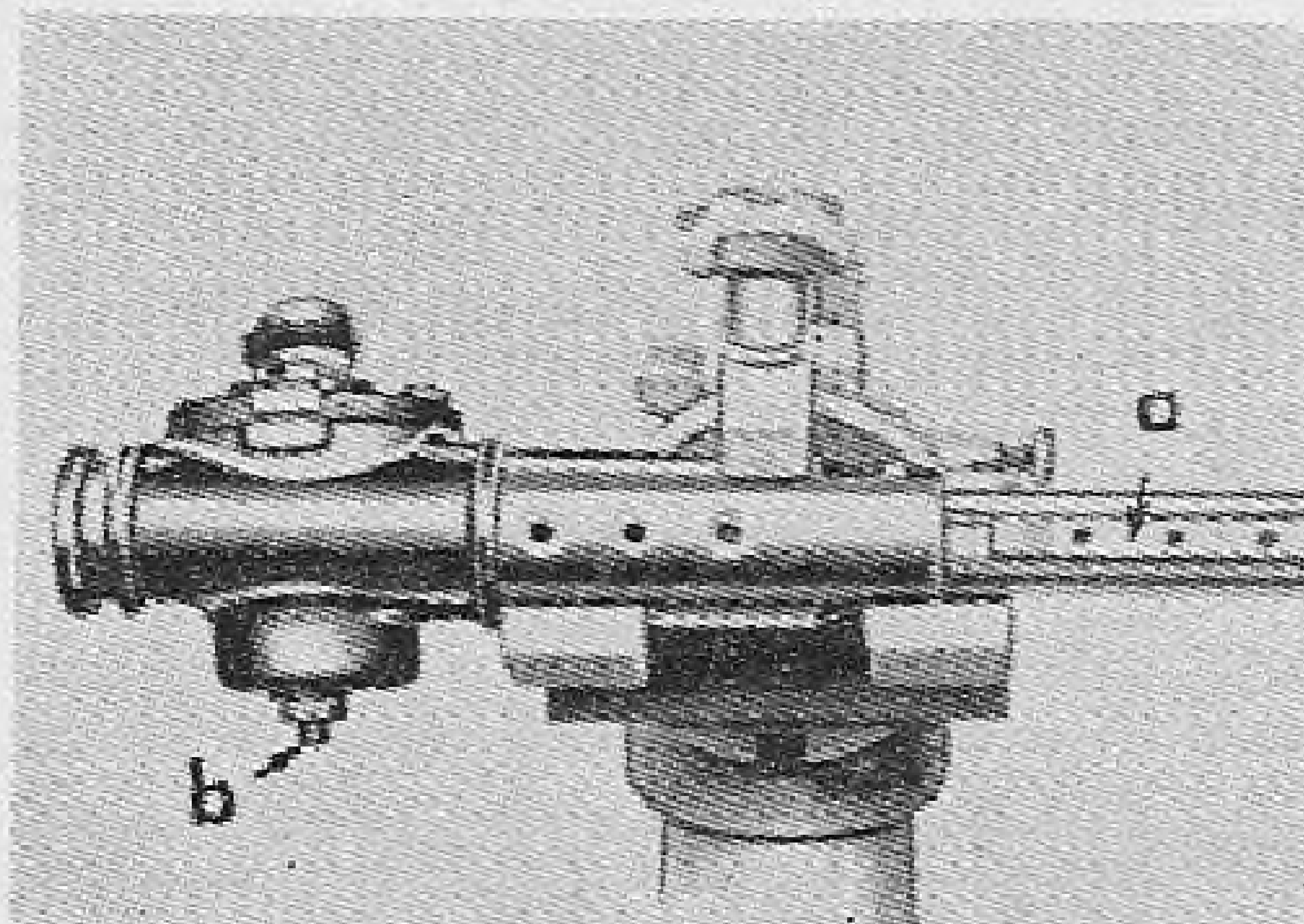


Fig. 198. — Caja de dirección sobre el caballete de trabajo DK 146 y soporte DK-146-B.

a – Chaveta guía de la cremallera.
b – Tornillo tope.

Quitar los tres bulones de fijación de la brida del casquillo excéntrico del piñón, y levantando a este último, extraerlo de su alojamiento.

Hacer girar la caja de dirección sobre el soporte del caballete de trabajo y extraer los tres tornillos de fijación de la chaveta guía *a* (fig. 198) de la cremallera. Retirar la cremallera y la chaveta.

Aflojar la contratuerca y sacar el tornillo tope ubicado en el fondo de la caja del piñón (*b*, fig. 198).

Limpiar todas las piezas con solvente y sopletearlas con aire a presión.

INSPECCIÓN. — *Piñón:* El piñón debe trabajar libremente sobre los casquillos, sin juego radial y sin frenarse. Si hubiera juego, cambiar los casquillos (son dos; uno para cada extremo del piñón); su conformación es distinta, pero ambos son de "Vulkollan". Para cambiarlos, proceder del siguiente modo:

Tomar la brida del piñón en una morsa de banco y desmontar el aro elástico *a* (fig. 199), que fija el anillo distanciador. Quitar el anillo distanciador y la arandela.

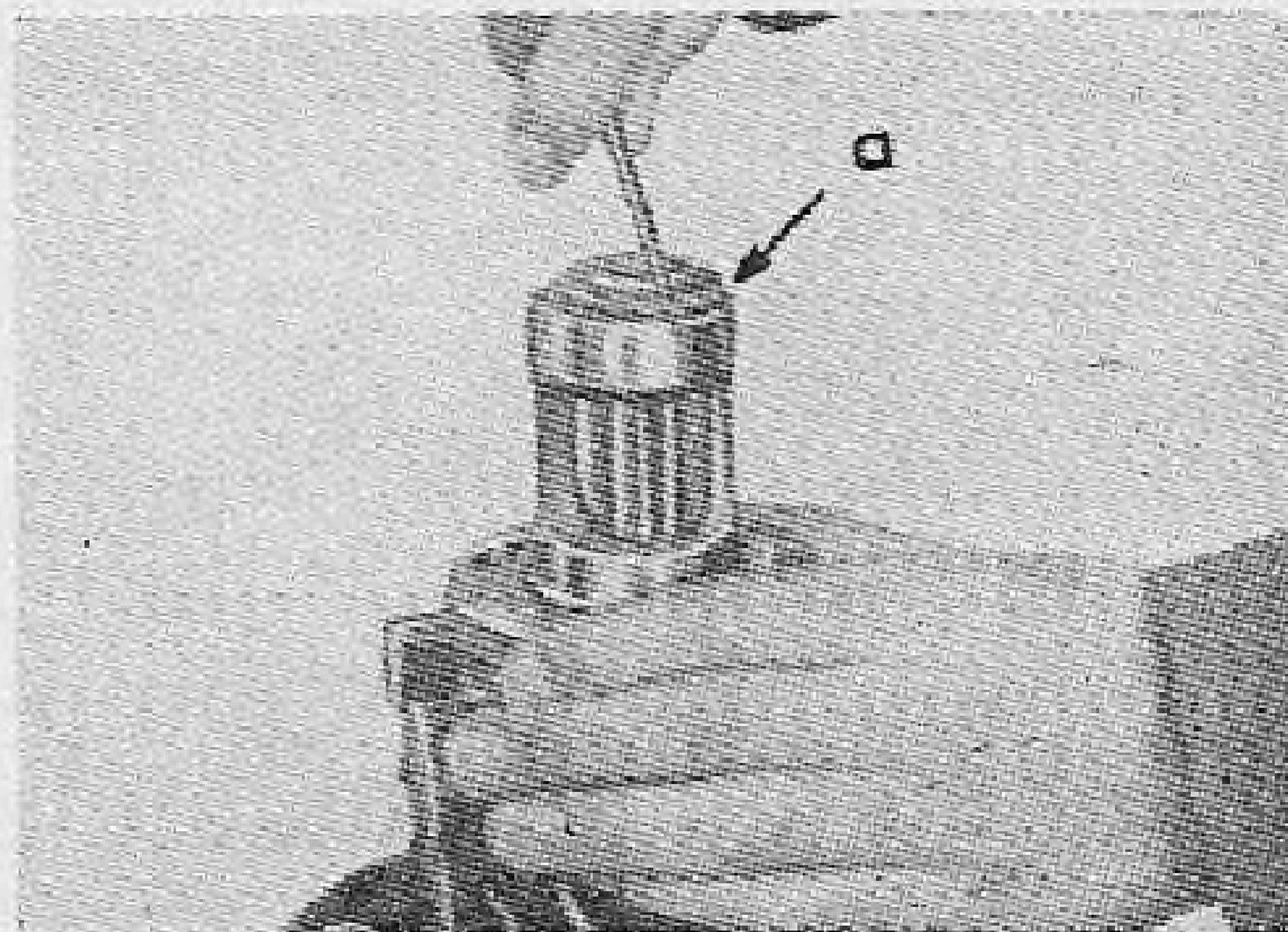


Fig. 199. — Desmontaje del aro elástico del anillo distanciador.

a – Aro elástico.

Sacar el buje excéntrico y desmontar los casquillos de asiento de "Vulkollan" *a* y *b* (fig. 200).

Cambiar los casquillos de "Vulkollan" y colocar nuevamente el piñón, luego la arandela y el anillo distanciador, que se fija con el aro elástico.

Chaveta Guía: Verificar el juego lateral de la chaveta guía en la fresadura de la cremallera. La chaveta deberá deslizarse sin juego lateral y sin obstrucción. Si tuviera juego, probarla en posición invertida (su forma es simétrica). Si aún se notara juego, cambiar ambas piezas.

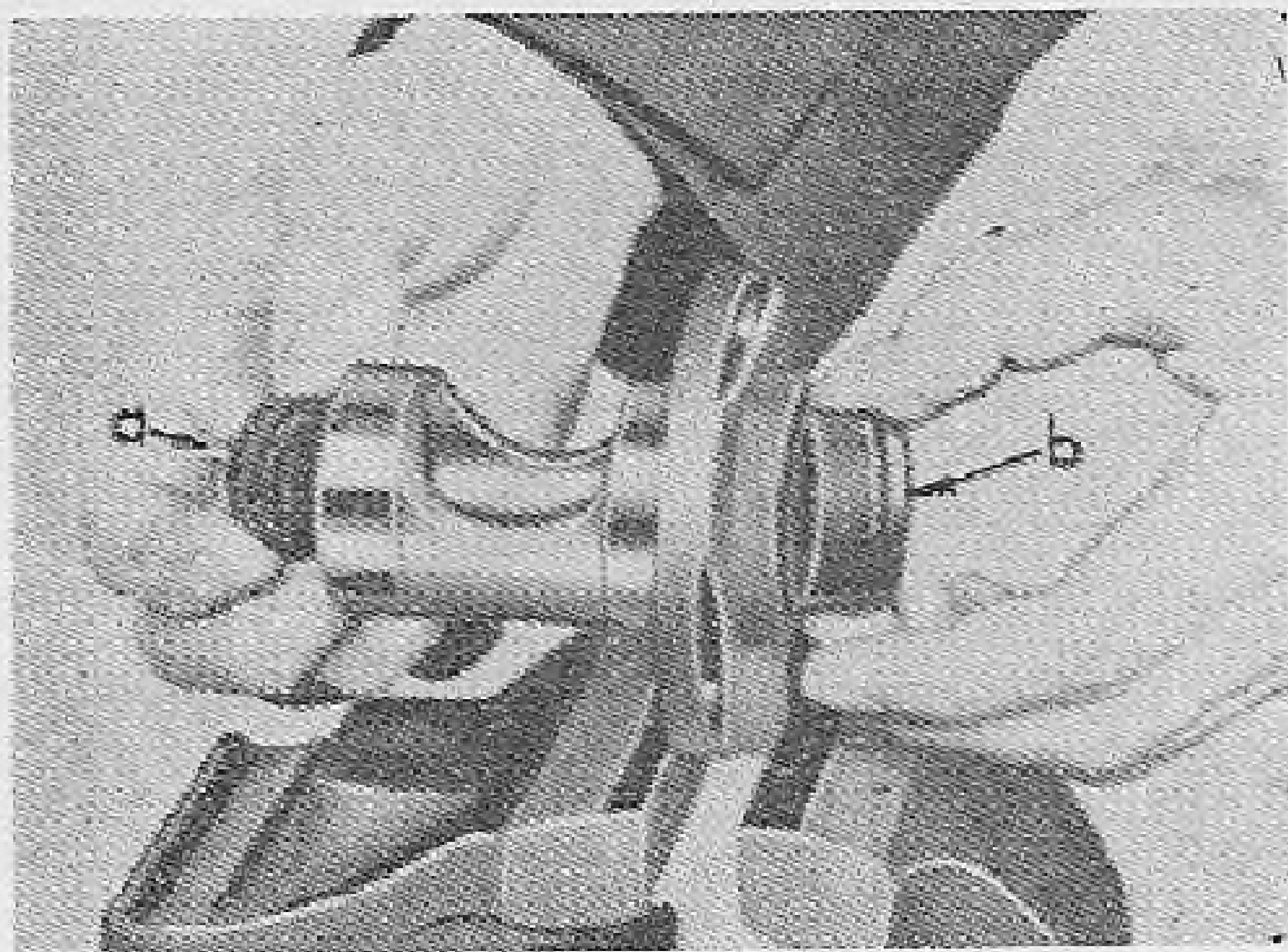


Fig. 200. — Desmontaje de los bujes o casquillos de asiento de "Vulkollan".

a – Casquillo de asiento inferior.
b – Casquillo de asiento superior.

ARMADO. — Introducir en el tubo de la caja de dirección la chaveta guía montada en la fresadura de la cremallera. Deslizar a ésta hasta que los orificios de la chaveta se enfrenten con los orificios de los tornillos de fijación. Colocar los tornillos y apretarlos para fijar la chaveta.

Retirar la cremallera y lubricarla con aceite. Recolocarla y hacerla correr de extremo a extremo, imprimiéndole al mismo tiempo un movimiento de rotación hacia ambos lados (fig. 201), con el objeto de comprobar si se desliza sin inconvenientes y si el ajuste de la chaveta en la ranura de la cremallera es correcto.

Ubicar la cremallera de manera tal que deje libre la caja del piñón. Introducir a éste en su caja, lubricándolo con grasa fluida EP. Poner los tres bulones de la brida y apretarlos moderadamente. Correr la cremallera hasta hacerla engranar con el piñón.

Ajuste del Par Motor. — Para ajustar el par motor instalar el dispositivo DK 114 en la forma que muestra la figura 202.

Aplicar una llave de boca fija a la saliente de la brida (fig. 202) y mediante la varilla del dispositivo DK 114 hacer que el piñón trabaje sobre la cremallera. Regular simultáneamente la presión del

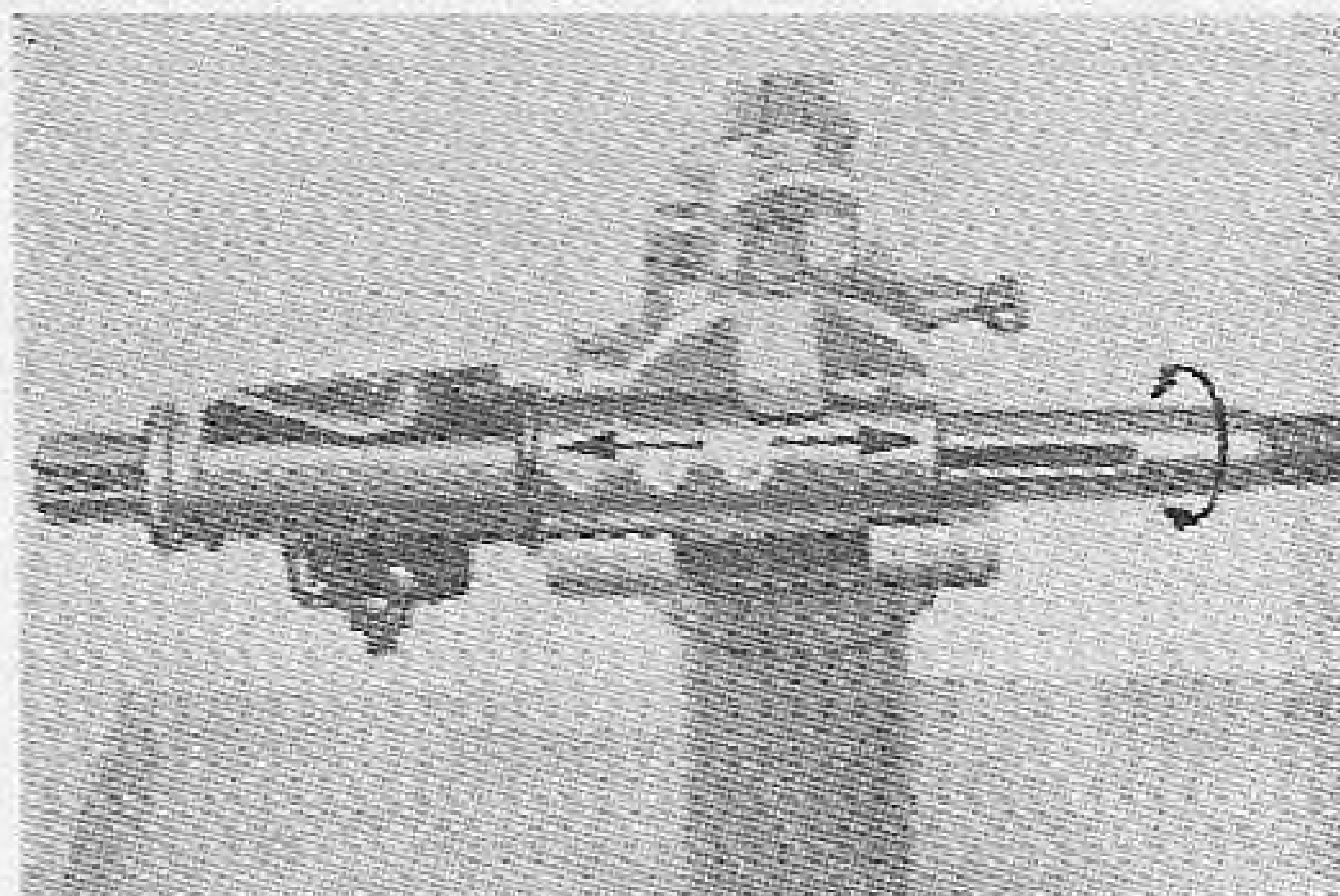


Fig. 201. — Comprobación de la cremallera sobre la chaveta deslizante.

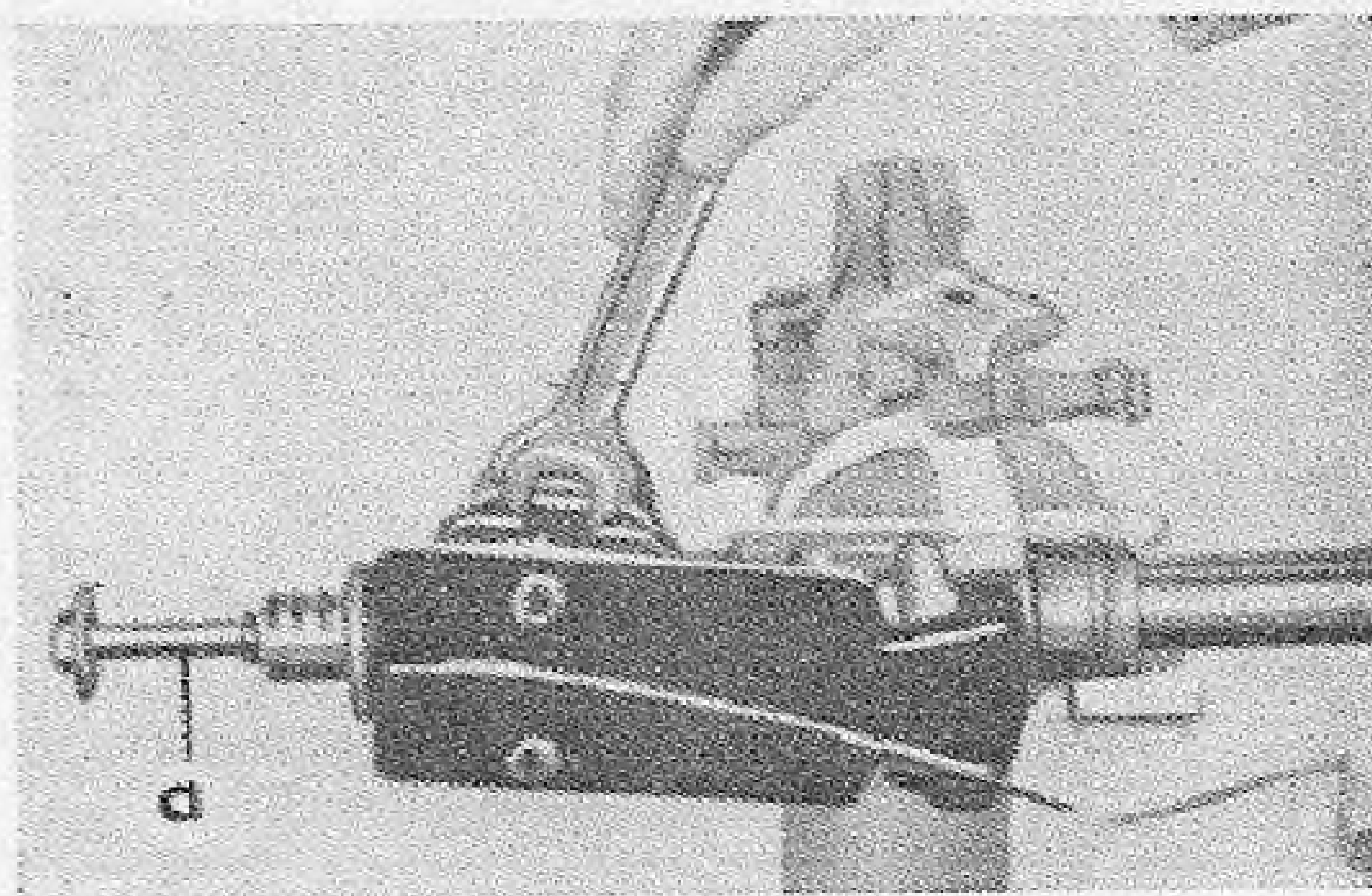


Fig. 202. — Ajuste del par motor con el dispositivo DK 114.

a – Tornillo tope.

piñón, actuando sobre la brida con la llave, hasta que se obtenga el libre movimiento de la cremallera estando la varilla del dispositivo ubicada sobre las marcas blancas que el mismo tiene, como en la figura 203.

Para esta operación se parte del punto "central" de la cremallera (3 dientes fuera del cuerpo) y se la hace correr dos dientes hacia la derecha y dos hacia la izquierda, en un movimiento de vaivén.

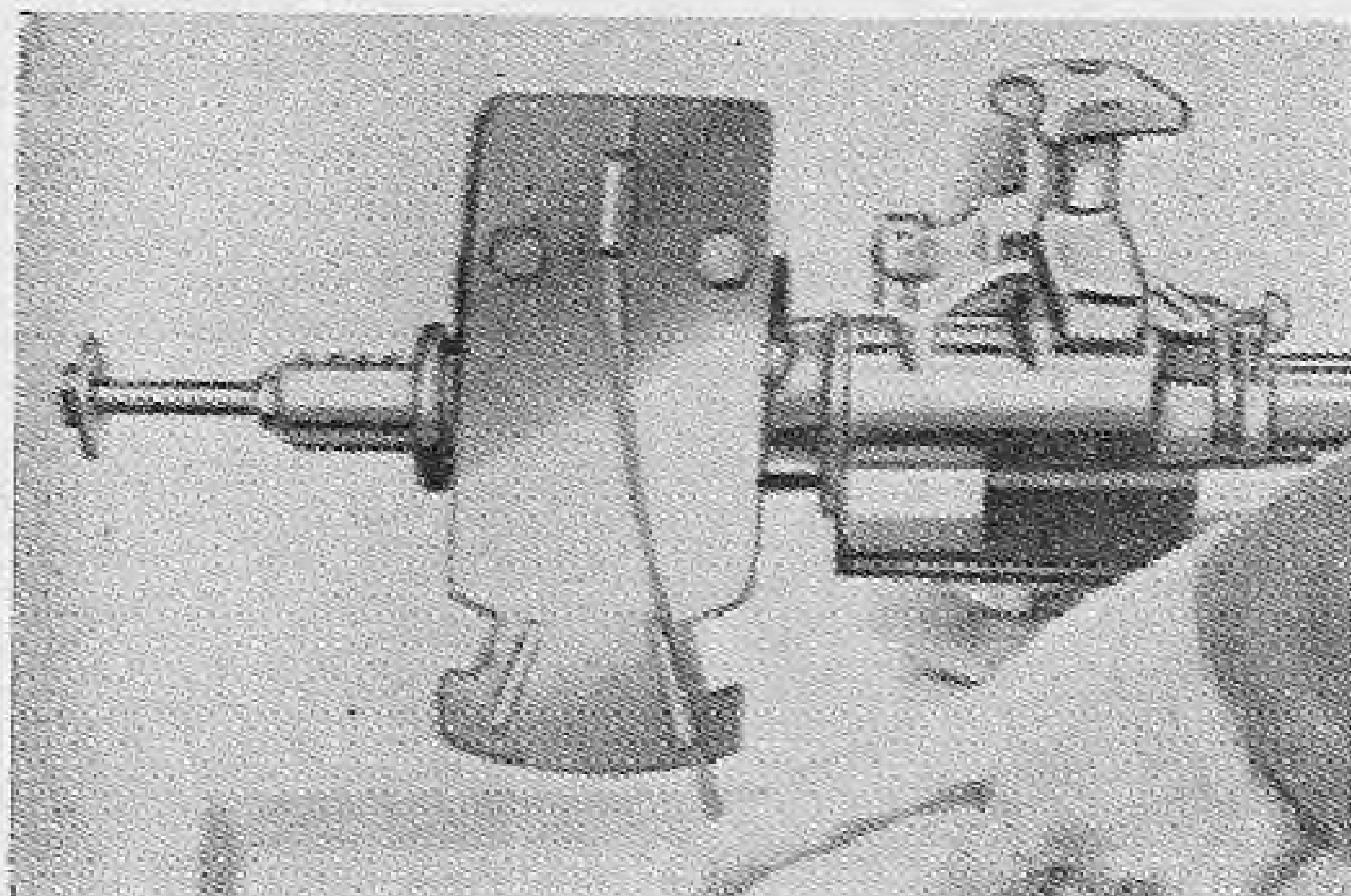


Fig. 203. — Posición de la varilla del dispositivo DK 114 para la regulación del par motor.

Apretar los bulones de fijación de la brida a la torsión de 2,5 mKg y verificar nuevamente el par motor con el dispositivo DK 114.

Desmontar el dispositivo y enroscar el tornillo tope *a* (fig. 202) en el extremo de la cremallera, a fin de ubicar a ésta en su posición media. Dicha posición se obtendrá cuando entre la cara interna de la arandela tope y el extremo de la cremallera haya una distancia

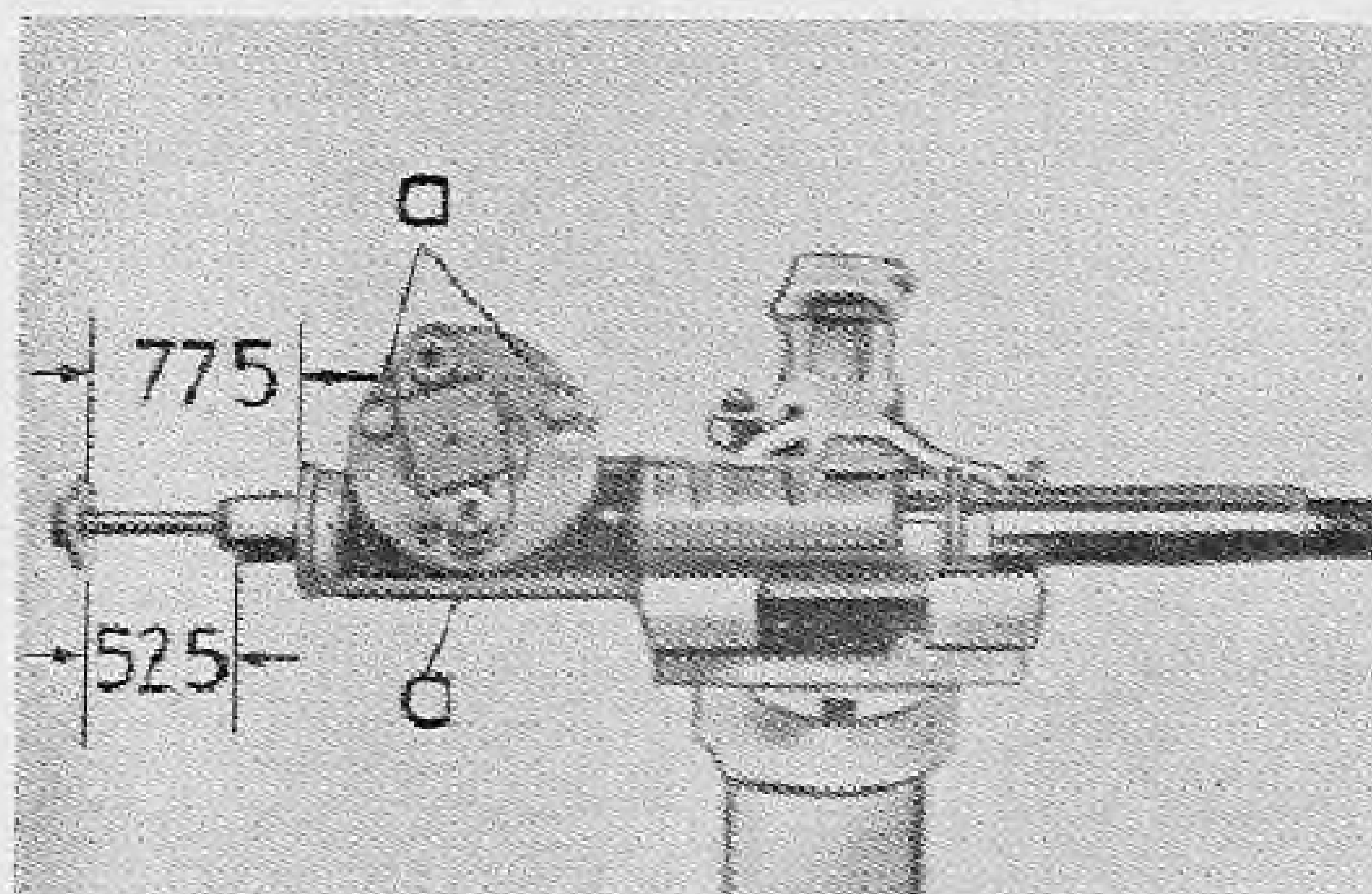


Fig. 204. — Distancias de montaje para centrar la cremallera.

a - Bulones de fijación de la brida del casquillo del piñón.

de 52,5 mm, momento en el que —hallándose fuera 3 dientes de la cremallera— habrá entre la cara interior de la arandela tope y la superficie de la caja una distancia de 77,5 mm (fig. 204).

Colocar en la parte trasera de la caja el tornillo tope del piñón y regularlo como para suprimir todo juego axial de aquél, pero sin modificar el ajuste del par motor. Logrado esto, fijar dicho tornillo con su contratuerca.

Comprobación del Juego Entre Dientes. — Se necesitan tres tubos que tengan las medidas que a continuación se indican:

Tubo 1:	Diámetro interior, 12 mm;	largo, 46 mm
Tubo 2:	Diámetro interior, 31 mm;	largo, 77,5 mm
Tubo 3:	Diámetro interior, 31 mm;	largo, 120 mm

Quitar el tornillo tope *a* (fig. 202) e introducirlo dentro del tubo 1; sobre el tubo 1 poner el tubo 2. Enroscar el tornillo tope *a* (con los tubos puestos sobre él) en la cremallera, y apretarlo para fijar ambos tubos.

Insertar el tubo 3 en el extremo cónico de la cremallera y enroscar la tuerca, apretándola a mano. De este modo la cremallera quedará "anclada" en su posición media.

Instalar en la brida del casquillo excéntrico una planchuela de unos 25 cm de largo y 2 de ancho, la cual se asegura con uno de los tres tornillos de la brida. Luego se monta una regla sobre la brida del piñón, de manera tal que quede superpuesta a la planchuela ya instalada.

Girar una vez hacia la izquierda el piñón (con la regla atornillada), y tomando como guía el canto de la regla marcar la posición tope sobre la planchuela mediante una punta de marcar fina. Girar luego el piñón hacia la derecha y marcar la nueva posición de la regla del mismo modo.

Medir, partiendo del centro del piñón y sobre cada una de las líneas marcadas en la planchuela, una distancia de 180 mm. La separación entre marca y marca en el punto así determinado, debe ser de 6 a 8 mm. Si esa separación fuera de más de 8 mm, girar 180° el piñón para obtener una posición media exenta de holgura. Si no se pudiera lograr, habrá que cambiar el piñón y la cremallera.

Montaje. — Para el montaje se realizan, en orden inverso, las mismas operaciones indicadas para el desmontaje. Al montar la columna de dirección sobre la caja de dirección, instalar el casquillo centrador DK 116 entre la columna y la funda de la misma, aflojando previamente los bulones de fijación del puente soporte (debajo del tablero de instrumentos). Seguidamente montar la columna en la caja y apretar los bulones del puente soporte. Retirar el casquillo centrador.

CAJA DE DIRECCIÓN DE LOS MODELOS FRONTALES

El piñón está montado en un buje excéntrico de aluminio, regulable, y no tiene bujes de "Vulkollan". El frenado del mecanismo tiene lugar mediante una "pastilla" de "Vulkollan" accionada por un resorte y un tornillo de regulación (asegurado con una chaveta partida), que ajusta el engranaje sobre la cremallera. Como las piezas tienen diferente diseño, no son intercambiables con las de los otros modelos.

La distancia de regulación del tornillo tope de la cremallera es de 51,5 mm, medidos desde la arandela tope hasta el frente de la caja. Cuidar de que la cremallera se encuentre en su posición media, la cual se obtiene cuando aquélla sobresale 25 mm del frente de la caja.

X. BASTIDOR Y PUENTE TRASERO

Pág.

X. BASTIDOR Y PUENTE TRASERO

El bastidor de las unidades Sedan AU 1000 SE 2p (fig. 205), y el de los Sedan AU 1000 S 4p y Universales AU 1000 (fig. 206), está constituido por dos largueros tubulares de sección rectangular, y estructura central de hierro U entre largueros.

El bastidor incluye dos puentes de soporte: uno para el conjunto del motor y otro para la caja de velocidades. Entre ambos puentes, y en un plano más alto, está el puente para la ballesta delantera, con soportes para los amortiguadores. En los extremos inferiores de dicho puente están los bujes para la barra de fijación de los brazos de suspensión.

En un puente de la parte posterior está asegurada, por medio de dos abrazaderas, la ballesta trasera; los amortiguadores van fijados a un travesaño.

En un plano más bajo se encuentra el puente soporte de la carrocería, la cual asienta, además, sobre tres soportes en voladizo colocados sobre el lado externo de cada larguero. En los ubicados a la derecha se toman también el presilenciador y el silenciador; en los más próximos al puente trasero —en ambos lados— se sujetan los tensores.

Fig. 205. — Bastidor del Sedan AU 1000 SE 2p.

(Véase lámina 6, incluida al final del libro).

Fig. 206. — Bastidor del Sedan AU 1000 4p, y Universal AU 1000.

(Véase lámina 7, incluida al final del libro).

BASTIDOR DE LAS UNIDADES FRONTALES

El bastidor de las unidades Frontales (fig. 207) está constituido también por dos largueros tubulares de sección rectangular. En la parte delantera, entre ambos largueros, está el puente soporte del

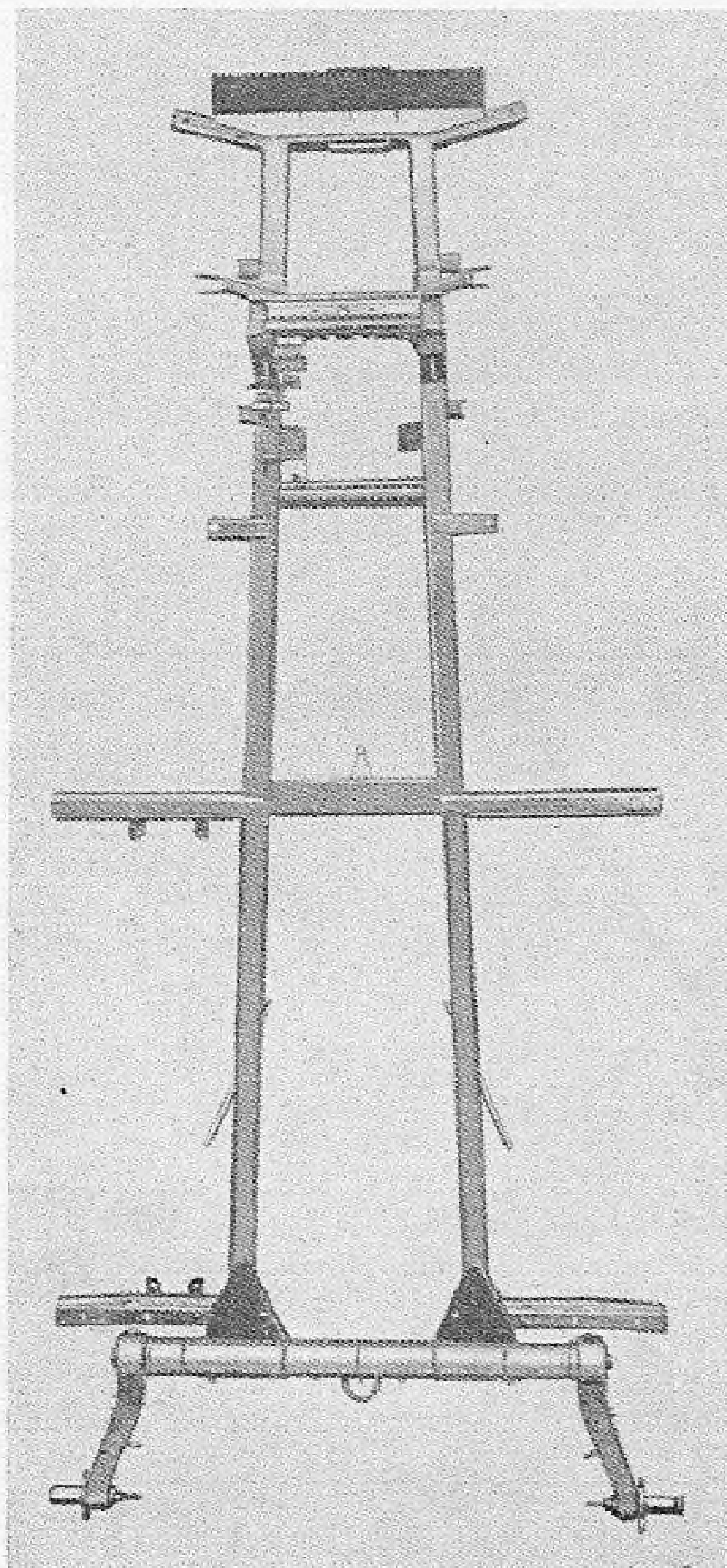


Fig. 207. — **Bastidor de las unidades Frontales.**

motor, y más atrás, sobre las caras internas de aquéllos, los soportes en que se monta el apoyo de la caja de velocidades.

Entre esos dos puentes, y en un plano más alto, está el puente de montaje de la ballesta delantera.

El bastidor está reforzado con dos travesaños, y en ambos costados, por el lado exterior, hay soportes salientes en los que asienta la carrocería.

Los extremos posteriores de los largueros están unidos a un tubo transversal que es componente de la suspensión trasera.

Suspensión Trasera

Los elementos componentes de la suspensión trasera están ilustrados en la figura 208.

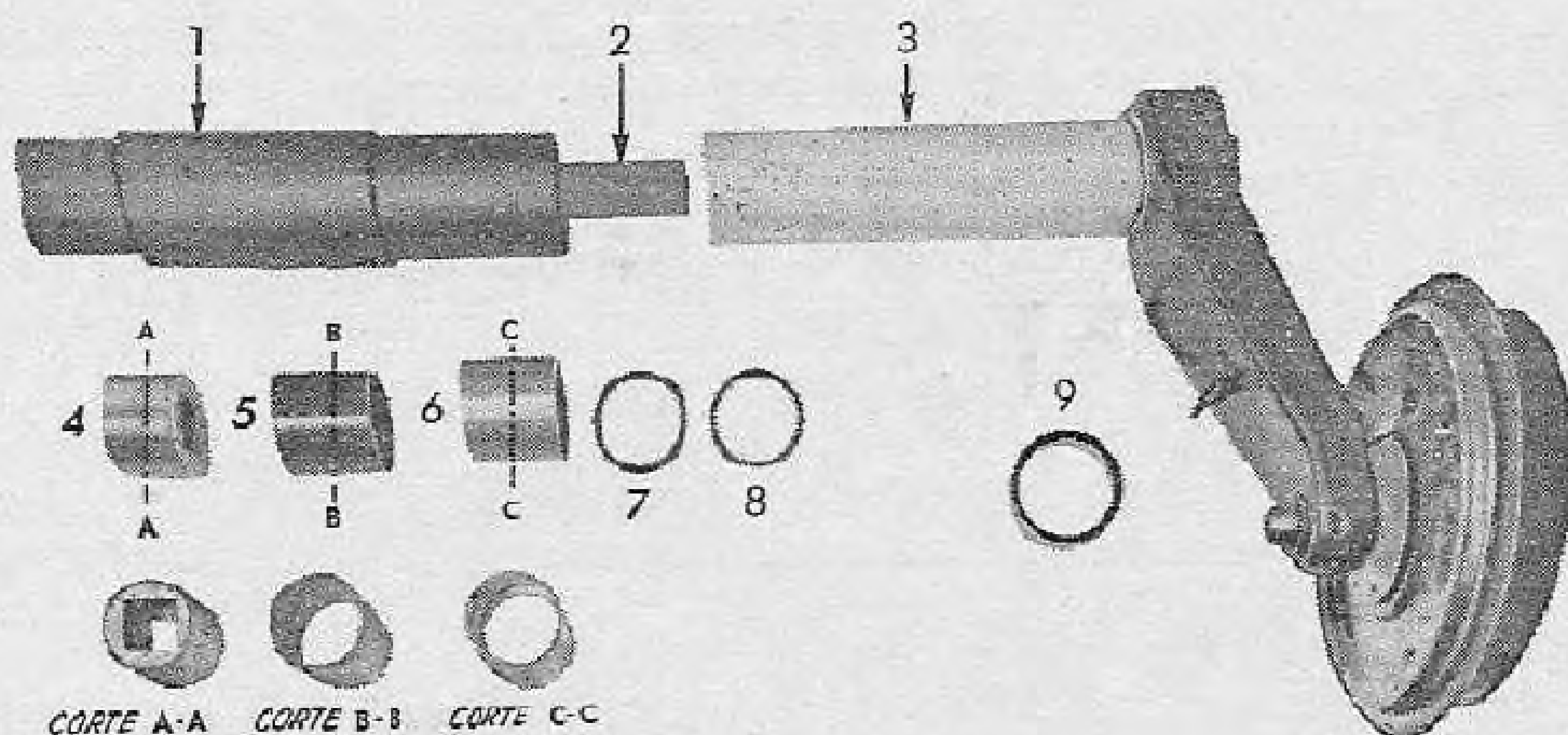


Fig. 208. — Puente trasero de las unidades Frontales.

1 – Cuerpo tubular.
2 – Barra de torsión.
3 – Brazo oscilante completo.
4 – Buje con orificio cuadrangular, solidario al cuerpo tubular, para montaje de la barra de torsión.
5 – Buje de material plástico (oscuro).
6 – Buje de material plástico (claro).
7 – Anillo junta de goma de sección circular.
8 – Anillo junta de goma de sección rectangular.
9 – Guardapolvo de goma.

Desmontaje. — Levantar el vehículo y asentarlo sobre caballetes de soporte.

Sacar las ruedas y desmontar el cable del freno de mano, desenroscando la tuerca mariposa que lo asegura al mecanismo de la palanca, en el centro del bastidor. Desmontar seguidamente el cable "Bowden" del freno de mano.

Desmontar el cable flexible del sistema de frenos hidráulicos y desprender del brazo oscilante el extremo del amortiguador.

Aflojar la contratuerca del perno roscado con punta y extraer el perno. Colocar el extractor DK 112 en el alojamiento del tapón. Atornillar el vástago roscado del extractor para impulsar hacia afuera al brazo oscilante, hasta conseguir desalojar el extremo de la barra de torsión.

Proceder del mismo modo con el brazo oscilante opuesto y luego, interponiendo un taco de madera, golpear el extremo de la barra de torsión hasta que pueda ser extraída.

MONTAJE. — Efectuar, en orden inverso, las mismas operaciones indicadas para el desmontaje.

CUBO DE RUEDA

La constitución del cubo de rueda es similar al de las ruedas delanteras. Por lo tanto, para el desmontaje y montaje se procede de la misma manera explicada para estas últimas en la sección Tren Delantero.

PUENTE TRASERO DE LOS SEDAN AU 1000 4p Y 2p, Y UNIVERSALES

El puente trasero (fig. 209) está constituido por un eje tubular con cubos para ambas ruedas en sus extremos, y soportes solidarios para la ballesta. Más hacia el centro están los brazos de sujeción de los tensores y amortiguadores.

La ballesta está montada en el puente del bastidor, y entre éste y el eje hay, para cada rueda, un amortiguador telescópico. Los tensores están colocados entre el bastidor y el eje.

Fig. 209. — Puente trasero.

(Véase lámina 8, incluida al final del libro).

1 – Tambor de freno.
2 – Bulón estriado.
3 – Tuerca de asiento cónico.
4 – Punta de eje (mangueta).
5 – Anillo de goma.
6 – Anillo distanciador.
7 – Retén radial.
8 – Anillo Seeger de seguridad.
9 – Tornillo de fijación del tambor.
10 – Cojinete de bolas.
11 – Casquillo distanciador.
12 – Anillo Seeger de seguridad.
13 – Arandela distanciadora.
14 – Cojinete de bolas.
15 – Arandela.
16 – Tuerca castillo.
17 – Pasador.
18 – Tapa-cubo.
19 – Tornillo exagonal.
20 – Chapa de seguro. *(sigue)*

(Continuación)

21 – Tornillo exagonal.
22 – Tensor.
23 – Tuerca exagonal con arandela de presión.
24 – Amortiguador.
25 – Eje trasero.
26 – Tornillo exagonal.
27 – Tuerca exagonal.
28 – Tuerca seguro.
29 – Casquillo "Silentblock".
30 – Ballesta trasera (primer escalón, 3 hojas).
31 – Ballesta trasera (segundo escalón, 1 hoja).
32 – Brida para ballesta.
33 – Tuerca exagonal.
34 – Tornillo para ballesta.
35 – Tuerca exagonal.
36 – Calce para ballesta (de "Vulkollan").
37 – Tornillo.
38 – Cubierta de goma para ballesta trasera.

Desmontaje. —Levantar la parte posterior del vehículo y asentarla sobre caballetes colocados bajo el bastidor.

Desmontar el perno de unión de las horquillas de empalme entre cables de mando y palanca del freno de mano (*c*, fig. 210). De los soportes-guía desmontar los caños flexibles de los cables de mando del sistema.

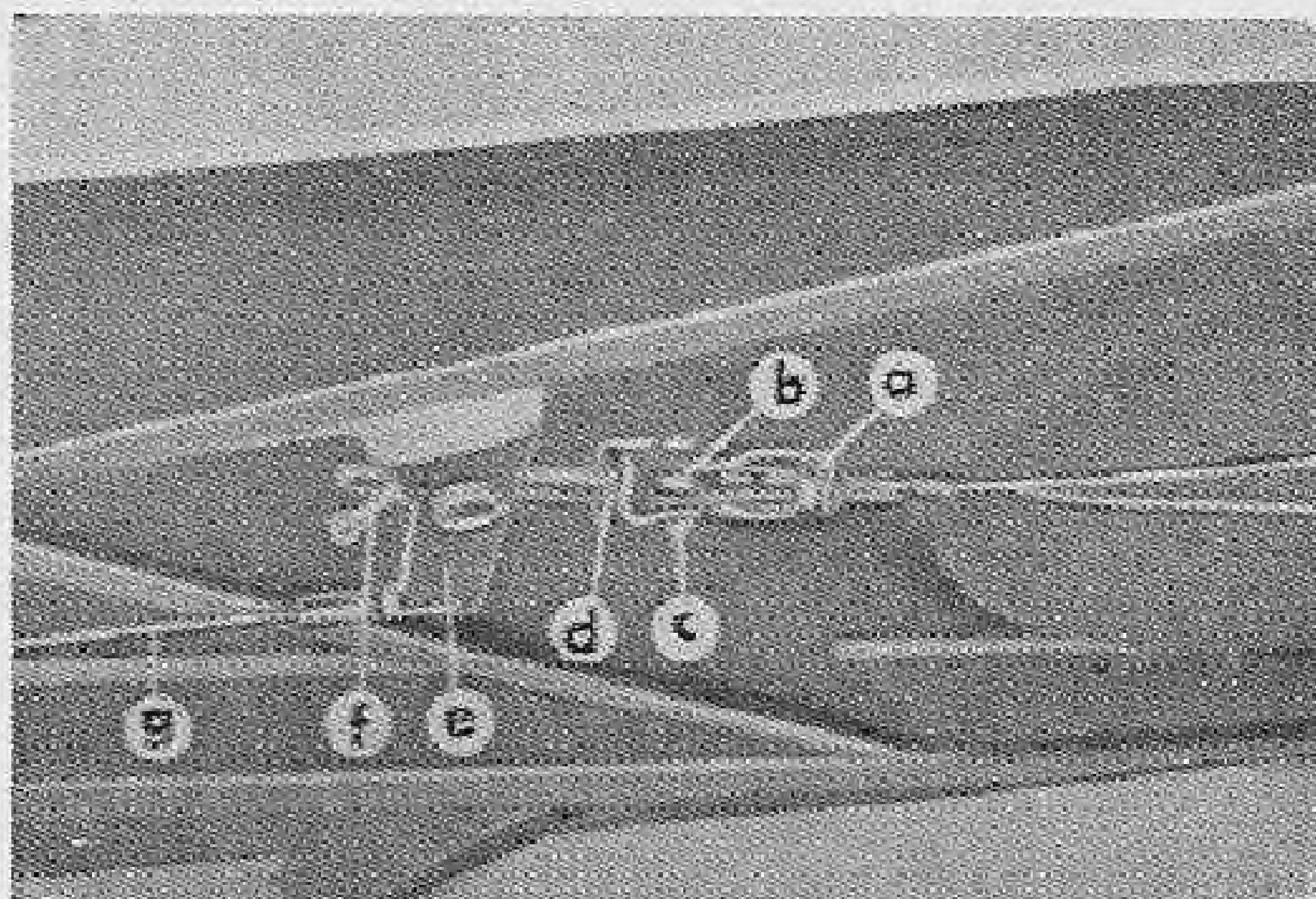


Fig. 210. —Accionamiento del sistema del freno de mano, con tuerca y mariposa de regulación.

a – Horquilla.
b – Ojal extremo del cable de mando, lado derecho.
c – Perno con arandela y pasador.
d – Horquilla con tornillo.
e – Palanca del sistema en el bastidor.
f – Tuerca mariposa.
g – Cable intermedio.

Desacoplar el caño flexible del sistema de frenos hidráulicos a la toma que comunica ambas ruedas (fig. 211).

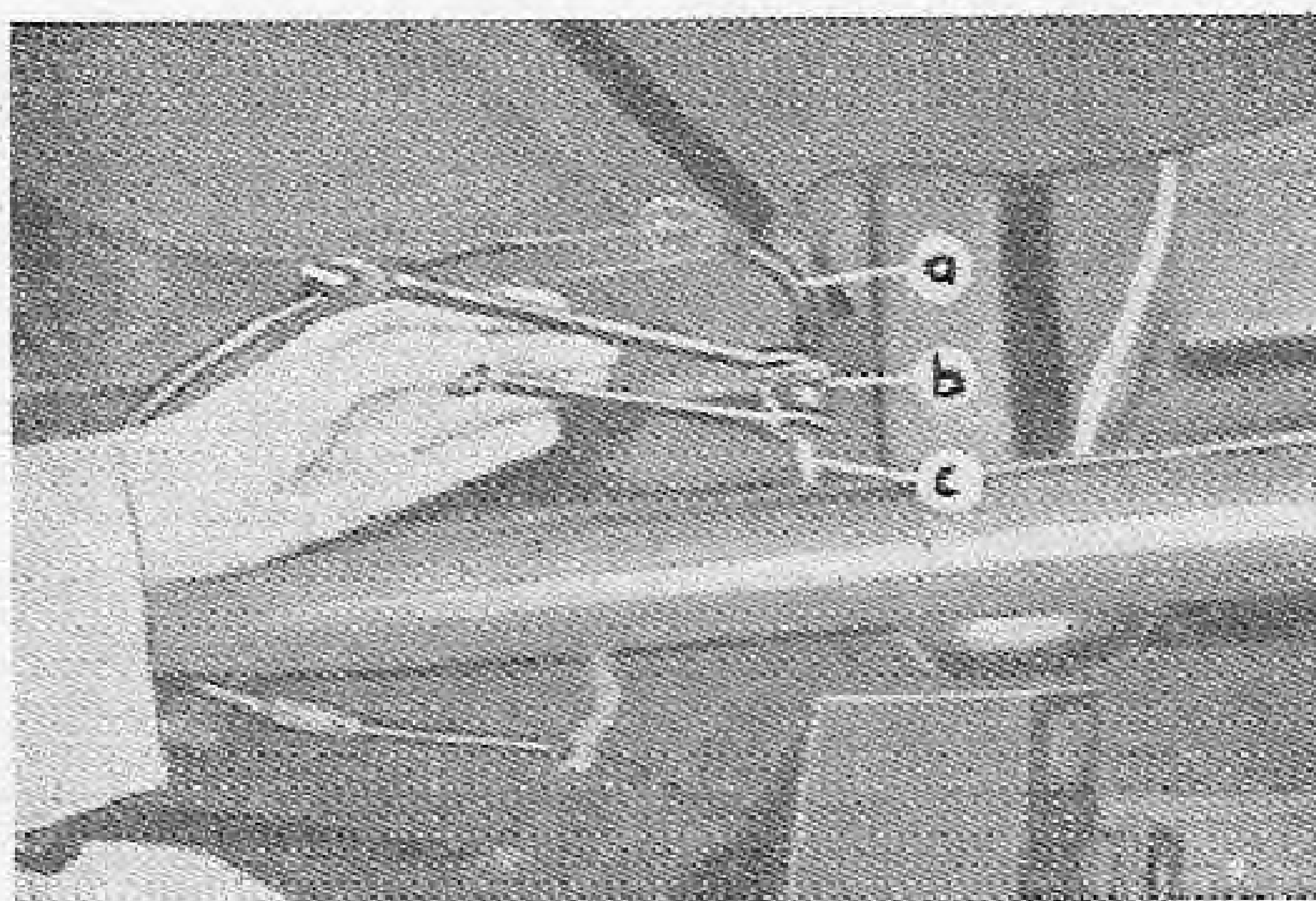


Fig. 211. — Unión del caño fijo al caño flexible del sistema de frenos hidráulicos.

a – Caño flexible.
b – Horquilla soporte.
c – Caño fijo con tuerca de acoplamiento.

Desmontar los tensores y amortiguadores de su fijación al puente (fig. 212).

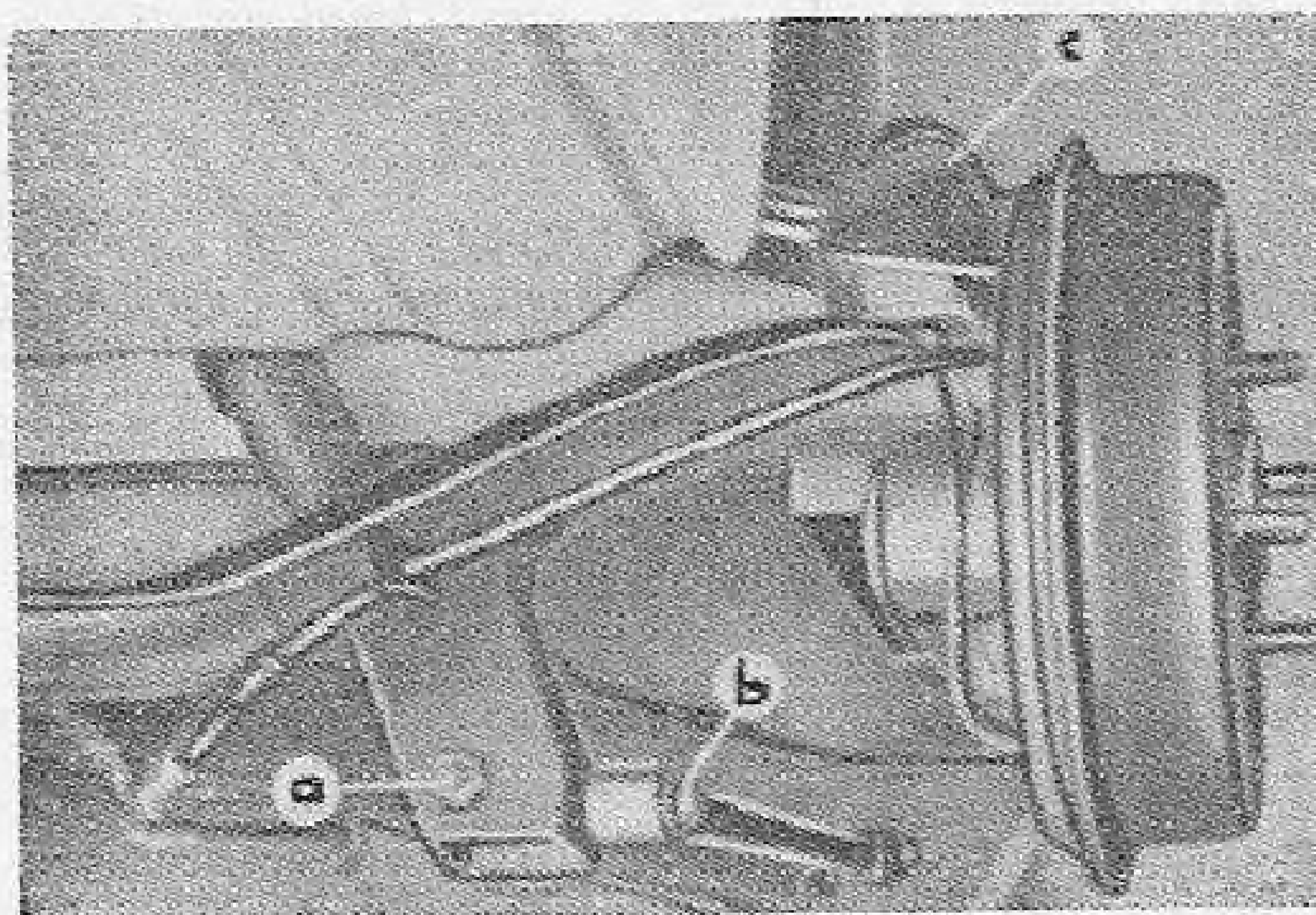


Fig. 212. — Lado derecho del eje trasero.

a – Tornillo exagonal con tuerca y pasador (fijación del amortiguador).
b – Tornillo exagonal con tuerca y arandela de presión (fijación del tensor).
c – Cubierta de goma para ballesta trasera.

Quitar el perno *c* de la horquilla izquierda (montaje del extremo de la ballesta) —fig. 213— y retirar el guardapolvo de goma del extremo derecho.

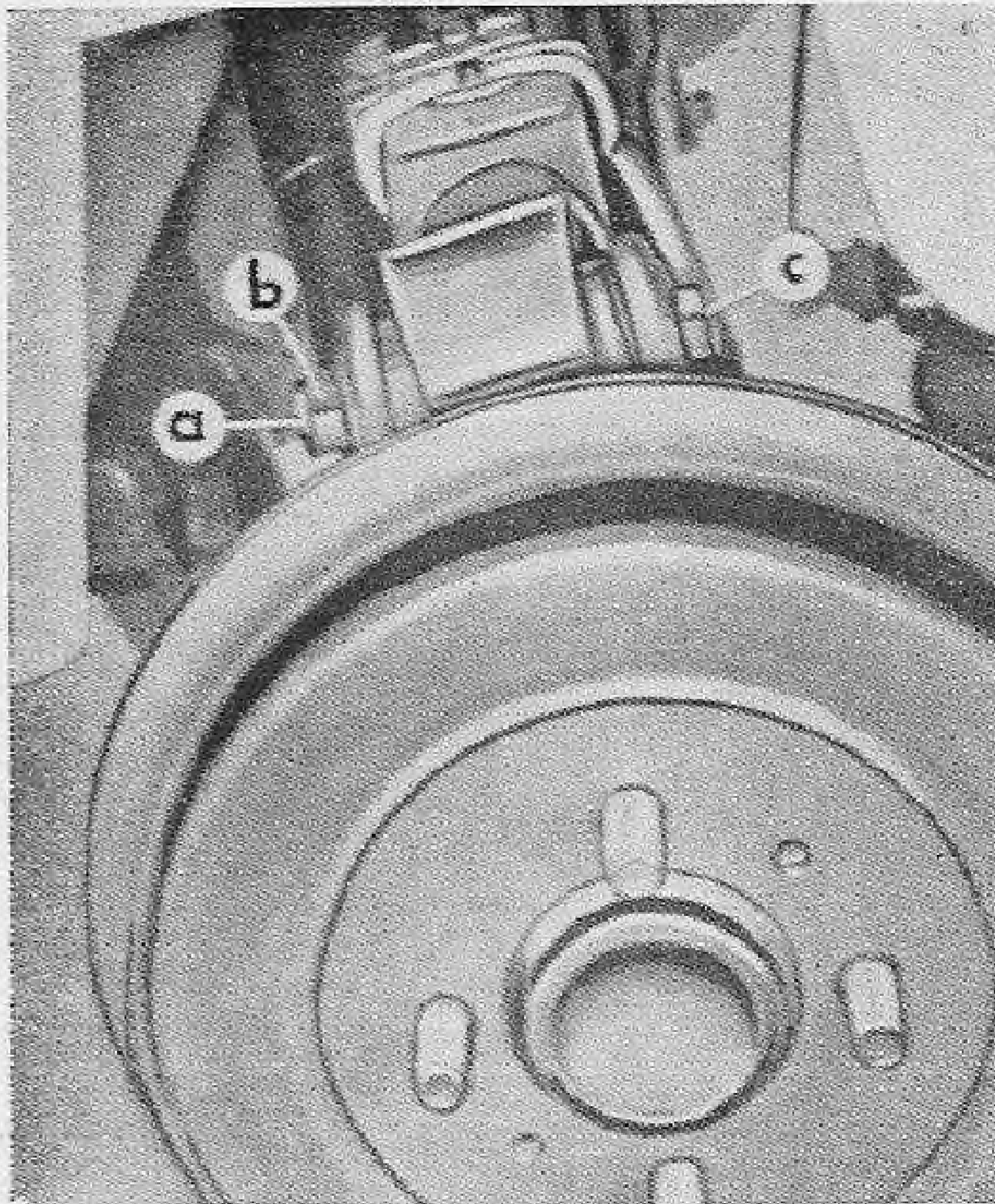


Fig. 213. — Fijación de la ballesta trasera, lado izquierdo.

a – Tuerca seguro.
b – Tuerca exagonal.
c – Tornillo exagonal (perno-eje del extremo de la ballesta).

MONTAJE. — Efectuar, en orden inverso, las mismas operaciones indicadas para el desmontaje.

CUBO DE RUEDA

En el cubo de rueda está contenida la punta de eje y sus rodamientos (constituidos por dos cojinetes de bolas con casquillo separador y empaquetadura), y el plato de arrastre.

DESARME. — Quitar la chapa seguro de la tapa del cubo y luego dicha tapa, utilizando para ello la llave DK 109.

Sacar la cupilla y la tuerca de fijación de la punta de eje (fig. 214).

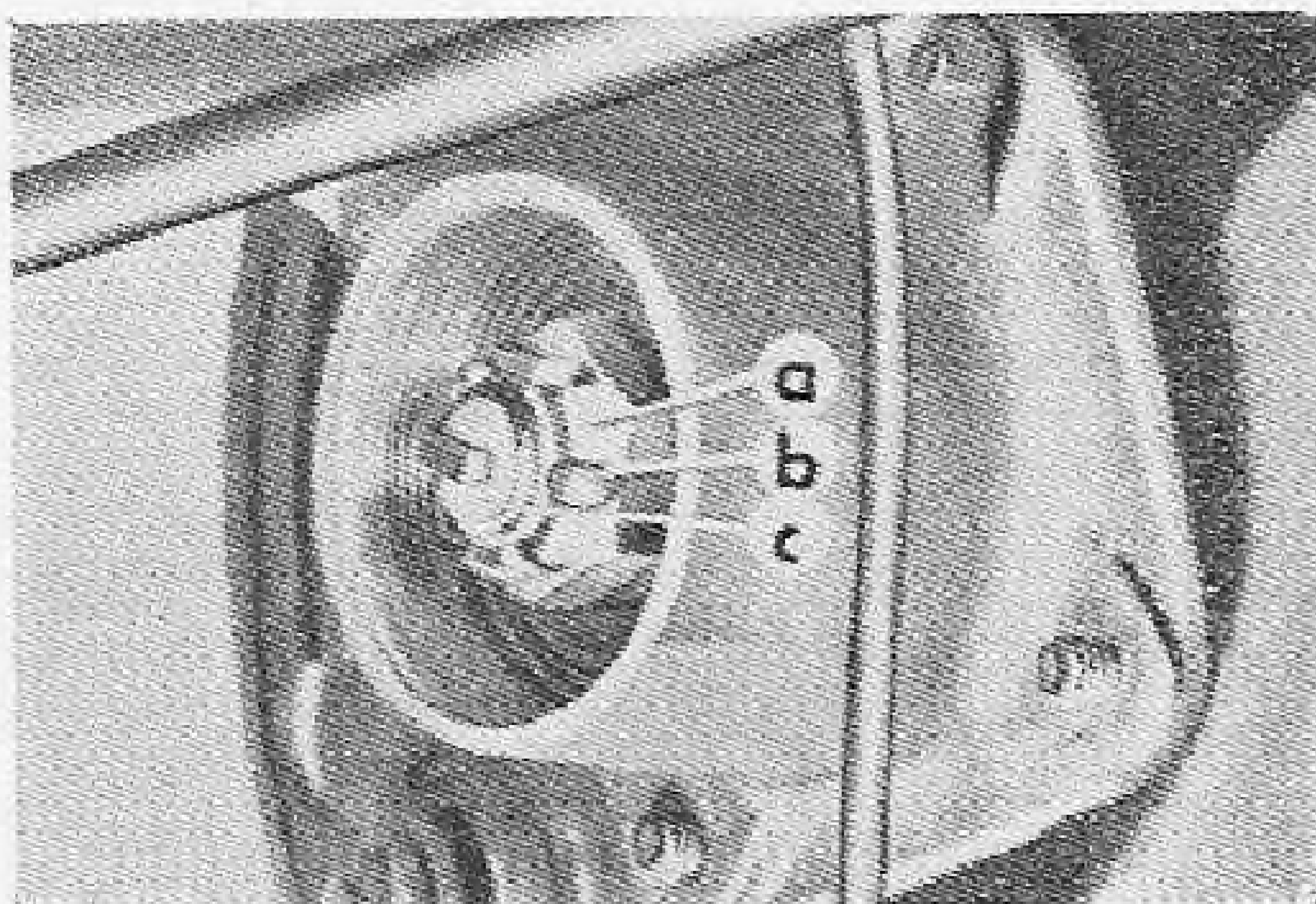


Fig. 214. — Forma en que está fijada la punta de eje (mangueta) trasera.

a – Tuerca castillo.
b – Chaveta partida (cupilla).
c – Punta de eje.

Instalar el expulsor de punta de eje DK 108 enroscándolo en el montaje de la tapa del cubo, y mediante el tornillo del expulsor hacer salir de su alojamiento a la punta de eje (fig. 215).

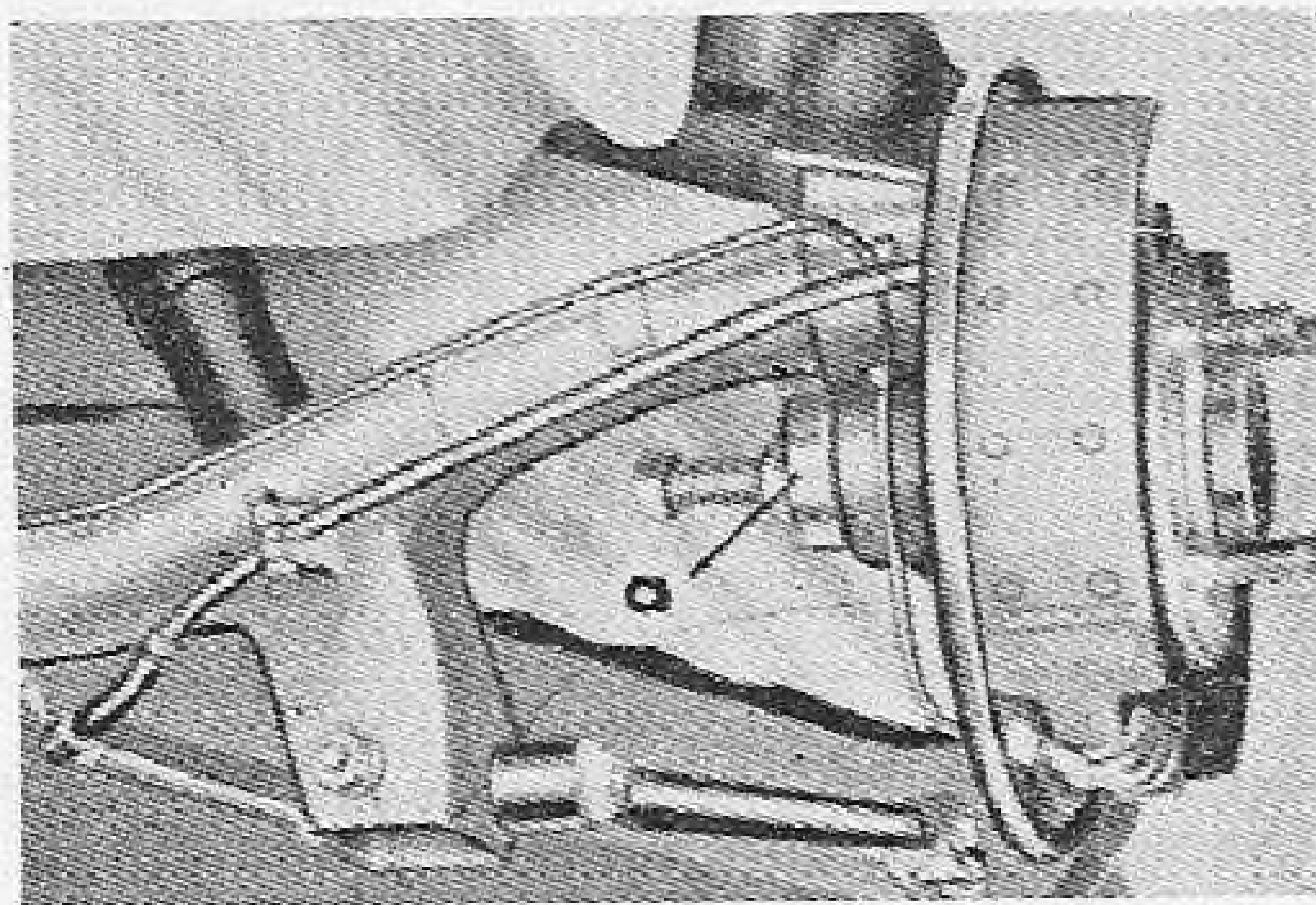


Fig. 215. — Extracción de la punta de eje.

a – Expulsor DK 108.

Extraer el retén (fig. 216) y el anillo Seeger de seguridad (figura 217).

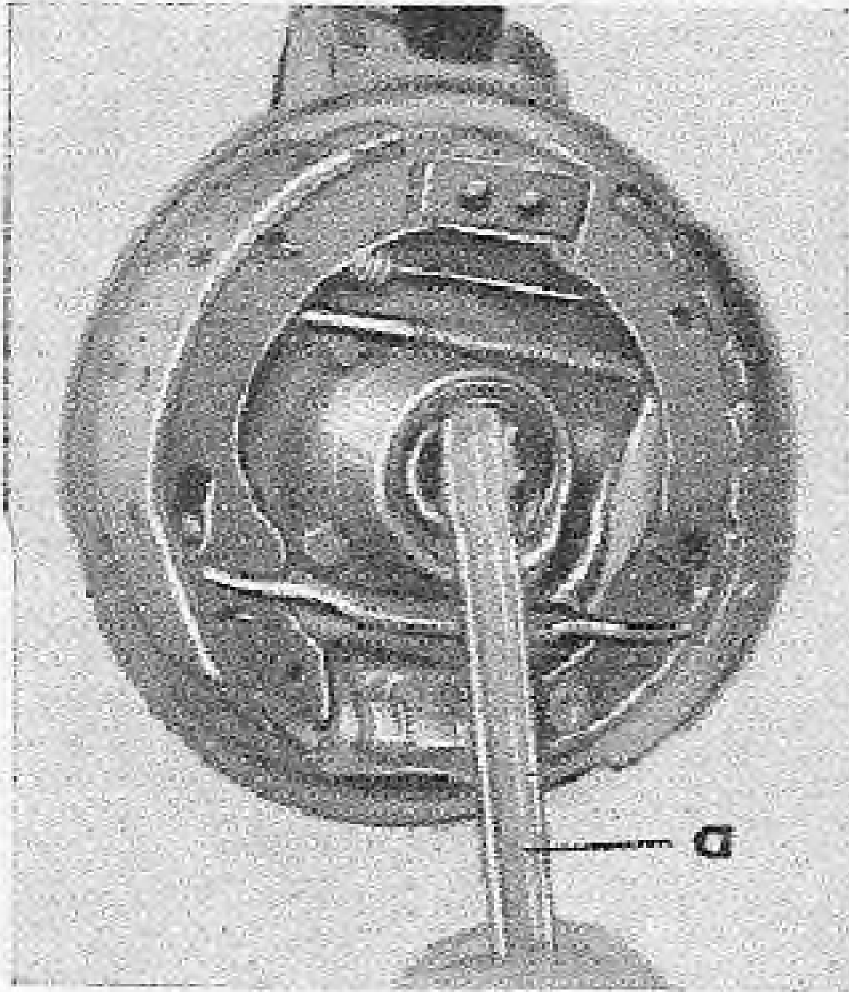


Fig. 216. — Extracción del retén.

a – Palanca.

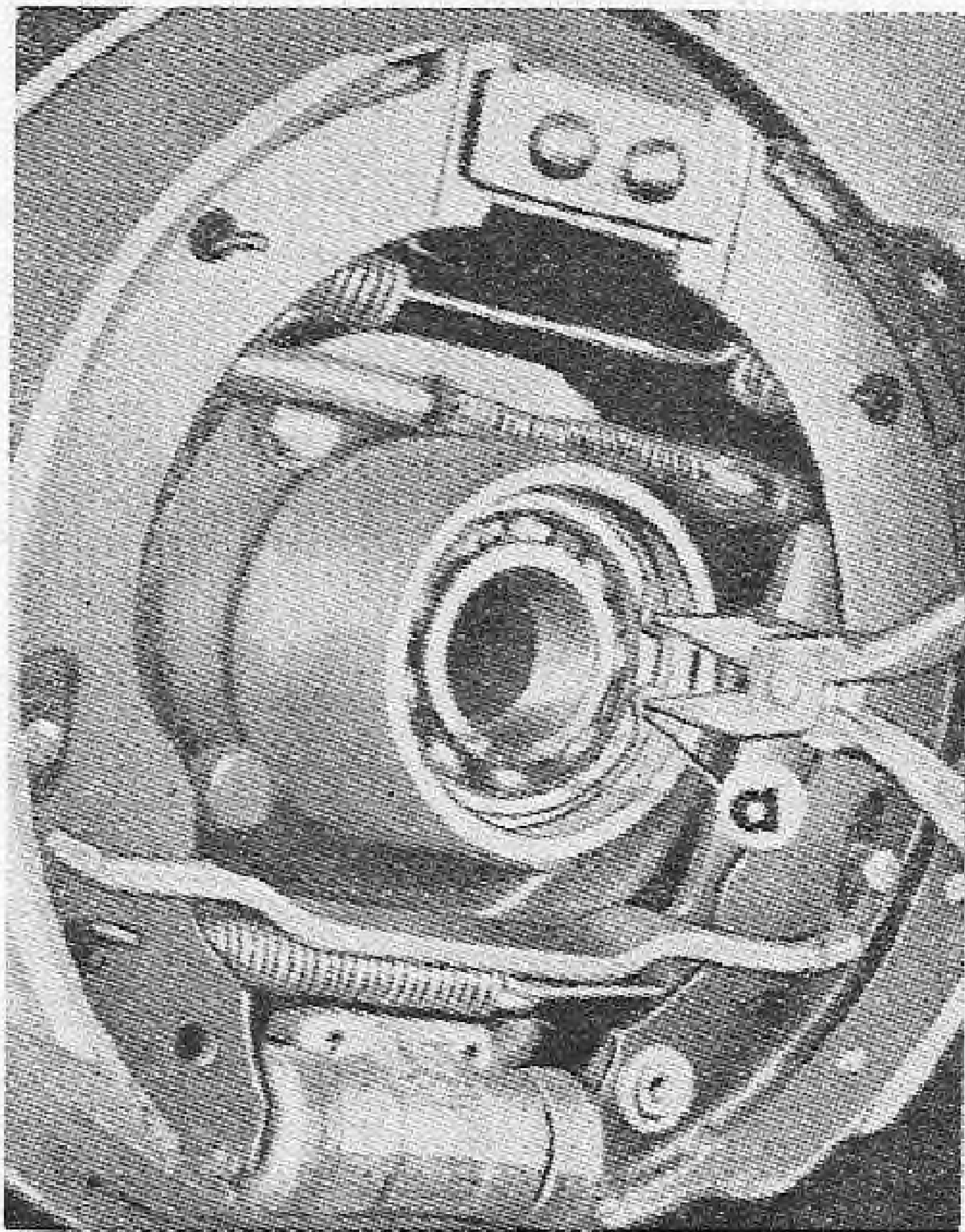


Fig. 217. — Extracción del anillo Seeger de seguridad (a).

Instalar el extractor DK 110 y sacar el cojinete interior (fig. 218).

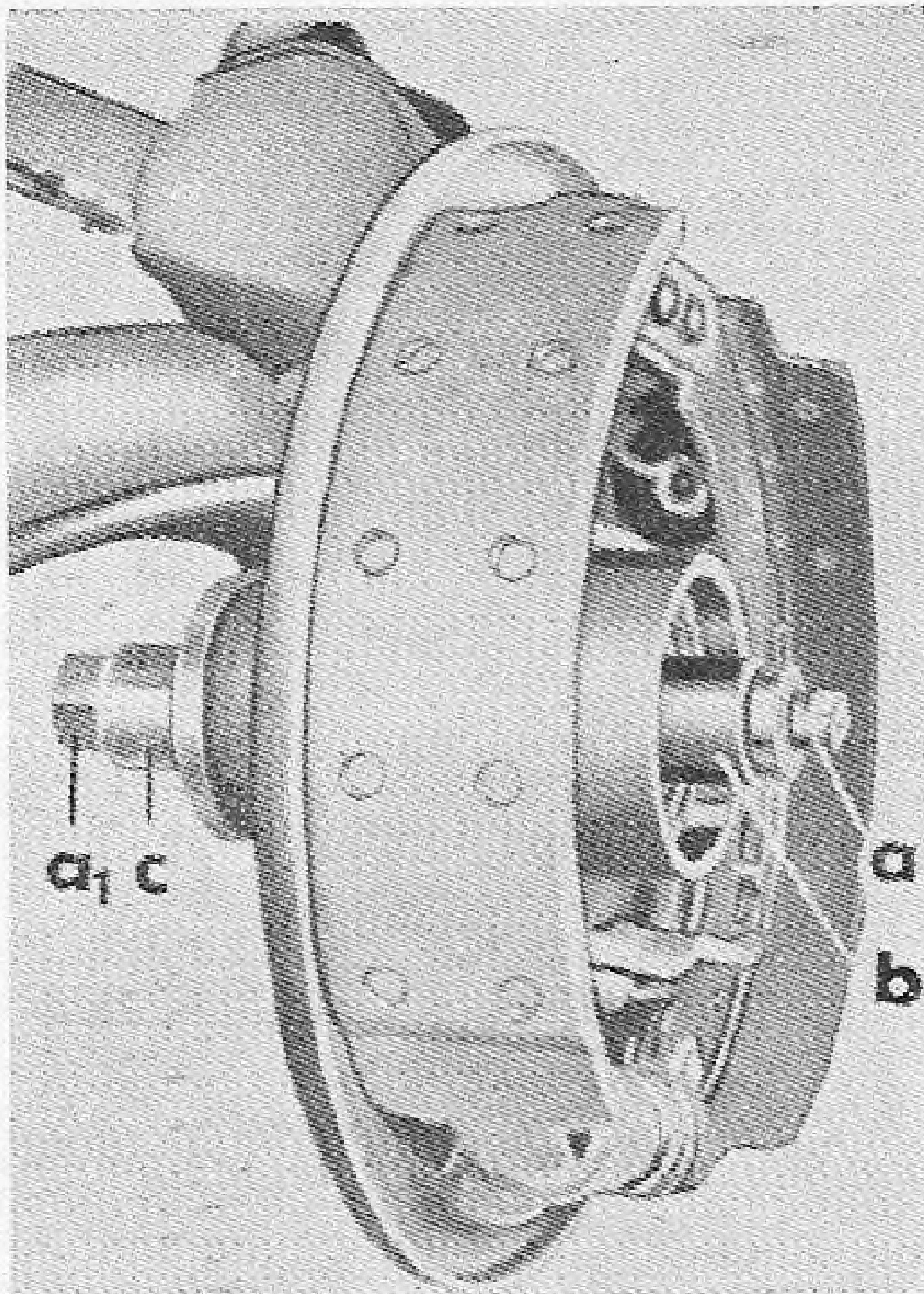


Fig. 218. — Desmontaje del cojinete interior.

a – Eje del extractor DK 110.
a1 – Tuerca del eje "a".
b – Buje del extractor DK 110.
c – Buje con platillo de apoyo (DK 110-d) del extractor.

Instalar la herramienta DK 110-g (fig. 219) y por medio del extractor DK 108 quitar el cojinete exterior.

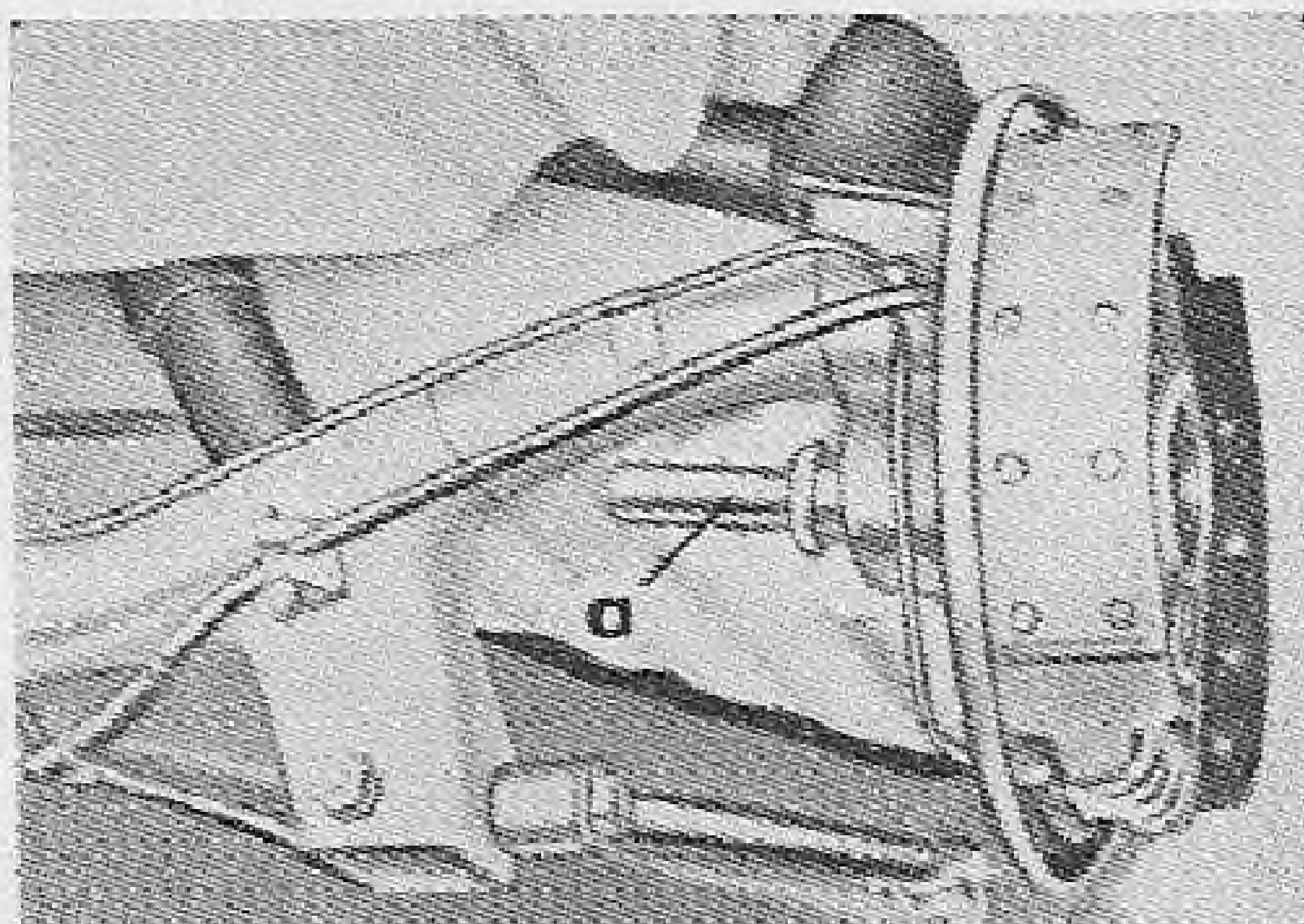


Fig. 219. — Extracción del cojinete exterior.

a – Herramienta DK 110-g.

ARMADO. — Para armar el cubo disponer los elementos como lo indica la figura 220. Llenar con grasa fibrosa los espacios libres del cubo y los cojinetes.

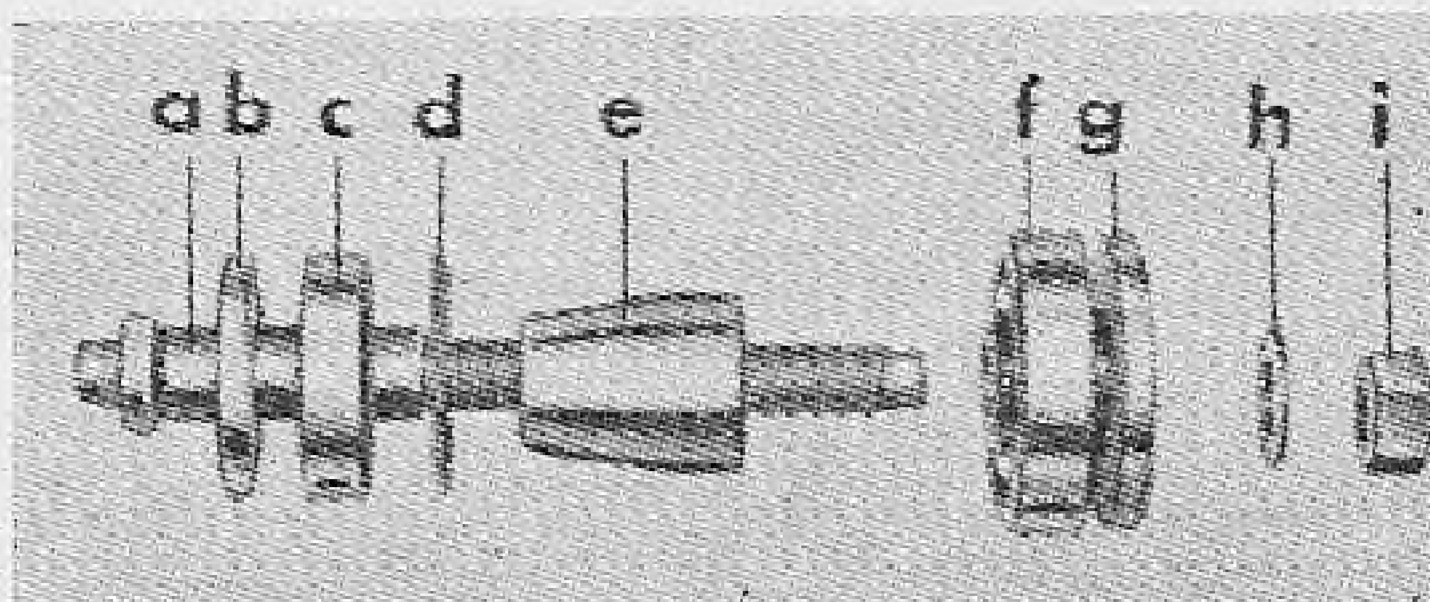


Fig. 220. — Disposición de los elementos para su montaje en el cubo de rueda con el dispositivo DK 110.

a – Eje del dispositivo DK 110.
b – Arandela DK 110-f.
c – Cojinete interior.
d – Arandela del conjunto.
e – Casquillo separador.
f – Cojinete exterior.
g – Arandela DK 110-d.
h – Arandela DK 110-b.
i – Tuerca DK 110-c.

Una vez montados los cojinetes colocar el anillo Seeger de seguridad y luego el retén, usando para éste el dispositivo DK 110 en la misma forma que para montar el cojinete. Colocar a continuación la punta de eje, golpeándola con un mazo de madera hasta que pueda

montarse la arandela y la tuerca de fijación del extremo. Apretar la tuerca a 28 mKg, e insertar la cupilla.

Enroscar finalmente la tapa del cubo y montar la chapa de seguro.

VERIFICACIONES. — El alabeo máximo permisible del plato de arrastre es de 0,3 mm. Comprobar si se halla dentro de dicha tolerancia instalando el comparador centesimal DK 132 en la forma ilustrada en la figura 221.

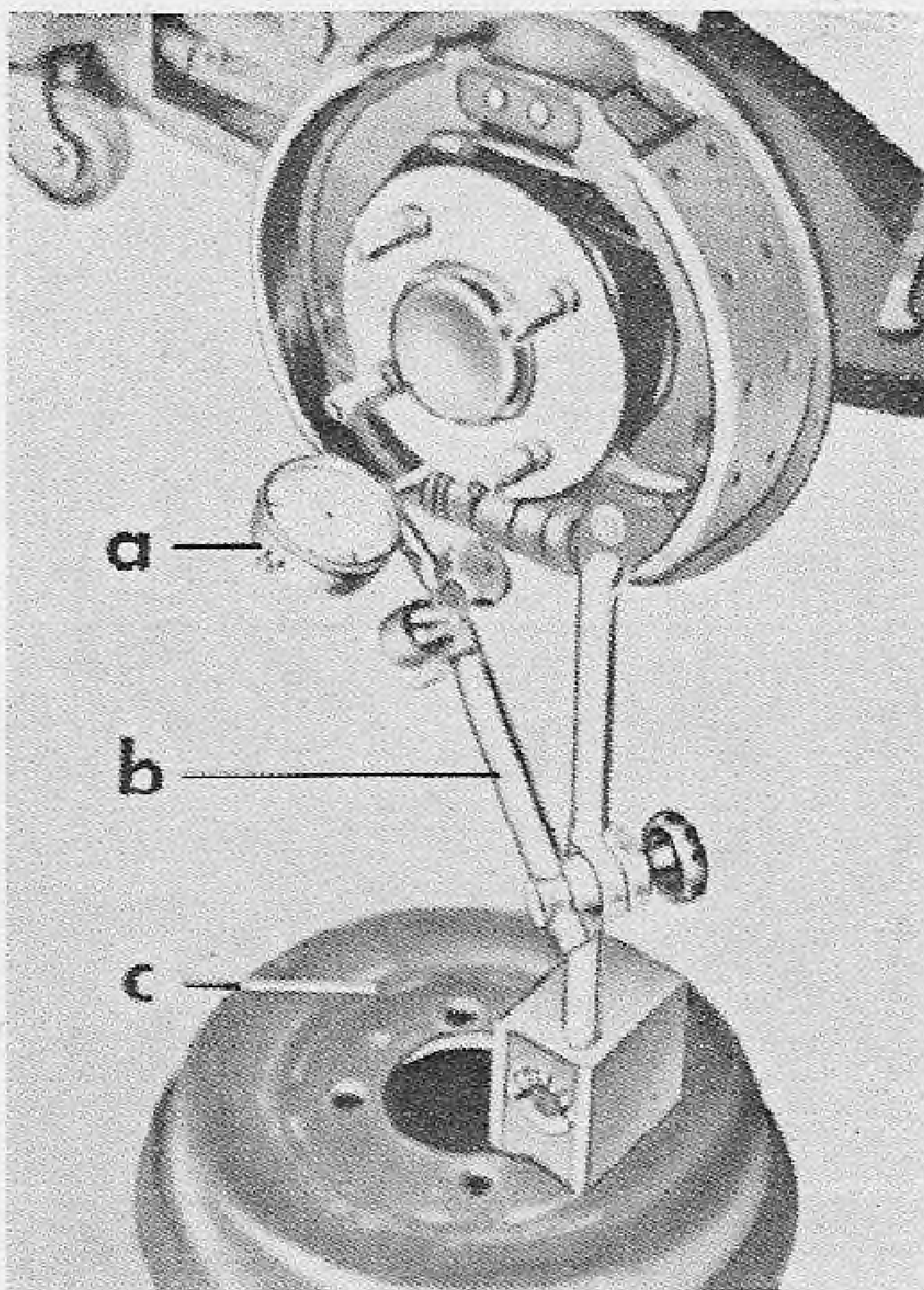


Fig. 221. — Comprobación del plato de arrastre.

a – Comparador centesimal.
b – Soporte del comparador.
c – Tambor de freno.

Si se comprobara que el alabeo excede del límite indicado, verificar si están desgastados los cojinetes.

Comprobar entre las puntas de un torno si la punta de eje está descentrada. Si lo estuviera, reemplazarla, pues debido al tratamiento térmico a que ha sido sometida, no se debe tratar de enderezarla.

Esta verificación puede efectuarse asimismo con la rueda armada. Para ello se apoya el palpador del comparador centesimal en el labio de la llanta. No debe registrarse una variación de más de 1,5 mm.

Ballesta Trasera

La ballesta trasera de los Sedan AU 1000 S 4p y 2p está constituida por cuatro hojas. La del modelo Universal lleva cinco, y en ambos casos el elástico opera con efecto progresivo o escalonado.

Uno de los extremos de la ballesta va montado en la horquilla solidaria al eje por medio de un casquillo *Silentblock* y un perno pasante; el otro extremo tiene forma de patín y se desliza sobre una zapata de "Vulkollan" asegurada en la horquilla por tres tornillos de cabeza fresada (ver fig. 209: Calce para ballesta, lado derecho).

Cada hoja lleva en los extremos pastillas separadoras de plástico especial. La luz de los extremos debe ser de 2 mm como mínimo. Si fuera menor, habrá que cambiar las pastillas.

En la sección Especificaciones Técnicas y Datos Generales se detallan las características mecánicas de la ballesta.

Desmontaje. — Colocar el vehículo de modo que la ballesta pueda desmontarse por el lado izquierdo (visto el coche desde atrás).

Se necesitan dos herramientas especiales, que pueden ser dos abrazaderas de ballesta a las cuales se les hayan cortado los extremos roscados.

Dentro del vehículo se ubicarán dos o tres personas, con el objeto de comprimir la ballesta. Montar las herramientas en forma de U de modo tal que la hoja auxiliar quede forzada contra el paquete de hojas normales.

Levantar el vehículo; asentarlo sobre caballetes colocados debajo del eje trasero y quitar las ruedas. Desmontar el silenciador y el caño de escape.

Sacar el perno pasante del extremo izquierdo de la ballesta.

Sostener el bastidor con dos caballetes y desmontar las abrazaderas quitando las contratuercas y tuercas de fijación.

Deslizar la ballesta hacia el lado izquierdo (donde está montado el casquillo *Silentblock*).

Montaje. — Introducir la ballesta desde el lado izquierdo. Montar las abrazaderas, poner las tuercas (sin apretarlas), y alinear la ballesta con respecto al eje longitudinal del bastidor.

Levantar con un crique el eje trasero hasta enfrentar los extremos de la ballesta con las horquillas del eje. Asegurarse de que el

extremo en que está el *Silentblock* quede correctamente alineado para la inserción del perno de fijación, y que el extremo con el patín esté ubicado en la horquilla con zapata, sin roce lateral. Corregir la alineación de la ballesta, si fuera necesario, hasta lograr la posición indicada y luego apretar las tuercas de las abrazaderas a una torsión de 12,5 mKg.

Montar el perno de la horquilla con una torsión de 7,5 mKg.

Casquillo "Silentblock". — Si se observara que está desgastado, este casquillo debe reemplazarse, pues en caso contrario se notará un golpeteo durante la marcha del vehículo. La colocación del nuevo casquillo se realiza con el dispositivo DK 106, en la forma que indica la figura 222.

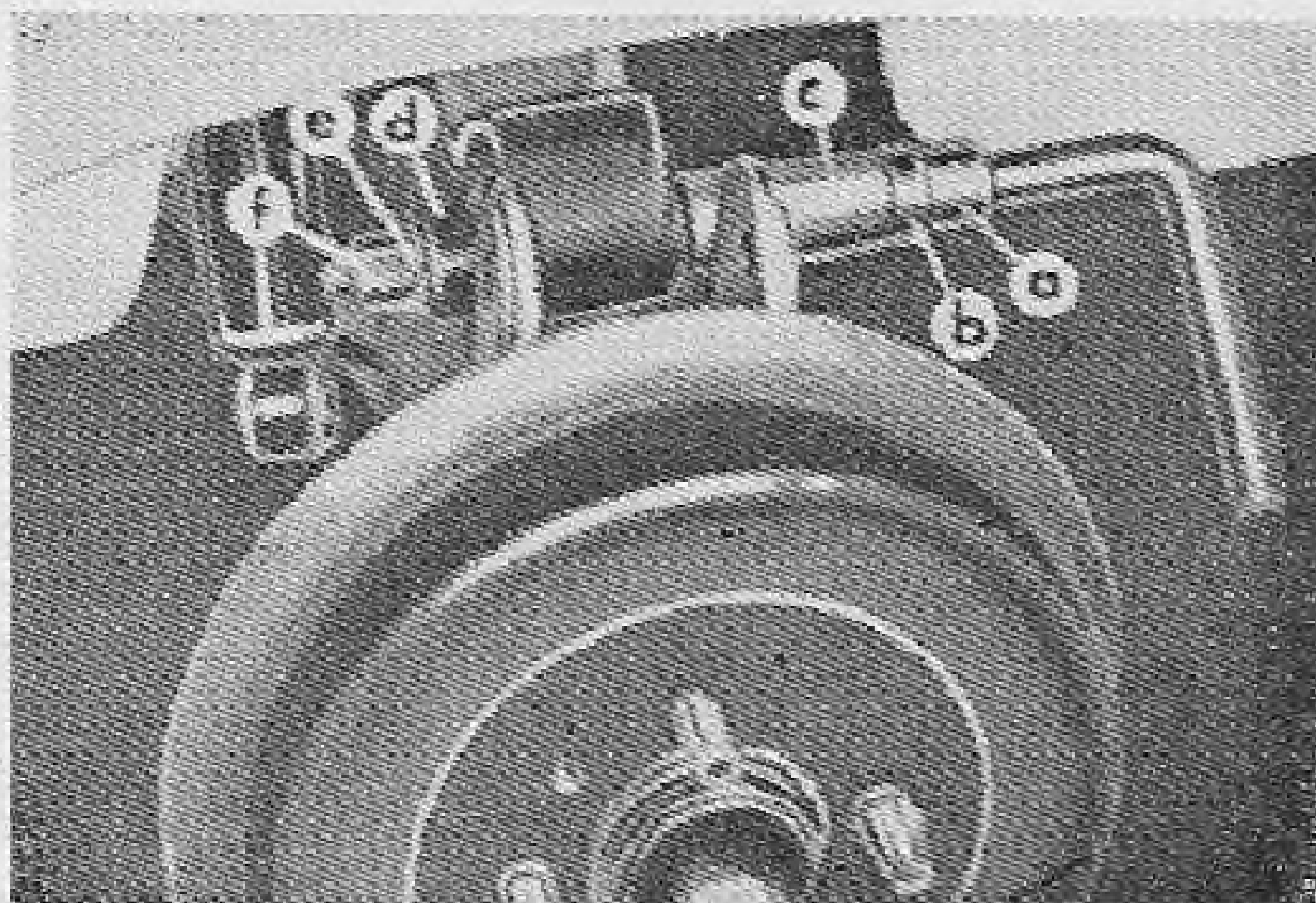


Fig. 222. — Introducción del casquillo "Silentblock" en la ballesta con el dispositivo DK 106.

a – Eje del dispositivo.
b – Buje de empuje del dispositivo.
c – Casquillo "Silentblock".
d – Buje del dispositivo.
e – Arandela.
f – Tuerca exagonal del dispositivo.

GEOMETRÍA DEL TREN TRASERO

En el tren trasero los valores de convergencia y comba son iguales a 0°. Si se observara una desviación de más de 30′, verificar el eje trasero para alinearlo o reemplazarlo.

XI. SISTEMA DE FRENOS

Pág.

XI. SISTEMA DE FRENOS

El sistema de frenos consiste en una instalación hidráulica (freno de pie) que actúa sobre las cuatro ruedas, y otra mecánica (freno de mano) que actúa sobre las ruedas traseras.

El freno delantero está construido según el sistema "Duplex", en el cual los cilindros de freno ejercen presión solamente en un sentido (en la dirección de rotación de la rueda), obteniéndose de tal modo un "efecto de servo". Hay un cilindro por cada patín (fig. 223).

El freno trasero se basa en el sistema "Simplex", en el cual un cilindro de doble efecto activa ambas zapatas.

El freno de mano opera mediante un sistema de cable y palanca: la trasmisión de la fuerza va del cable al gancho de tracción de la zapata del freno trasero, y de ahí, por medio de la barra de presión, a la zapata anterior de la rueda trasera.

El sistema de frenos deberá ser ajustado cuando la reducción de velocidad ("desaceleración") obtenida mediante el frenado sea insuficiente, cuando el vehículo derive hacia un lado al frenar, o cuando los frenos chirríen.

La bomba principal deberá reacondicionarse cuando se observen las siguientes anomalías:

a) El émbolo no retrocede a la posición de salida a pesar de que la varilla de empuje tiene el huelgo suficiente o se encuentra totalmente desmontada.

b) Se pierde líquido de freno por el guardapolvo de goma. (La cubeta secundaria no es hermética).

c) Al frenar, el pedal no ofrece resistencia a pesar de hallarse perfectamente ajustados y purgados los frenos de ruedas. (La cubeta primaria no es hermética).

d) La válvula de presión inicial está sucia; no es hermética.

e) El cilindro principal está sucio o se ha cargado con líquido inadecuado. (Sólo debe usarse líquido para freno de "servicio pesado" —H. D.—).

"Desaceleración". — El freno se prueba a una velocidad de 40-50 Km/h, debiéndose obtener una "desaceleración" de 2,5 m/seg^2

y el vehículo no debe desviarse de la línea recta al aplicar los frenos a cualquier velocidad.

Para el freno de mano la "desaceleración" mínima debe tener un valor de 1,5 m/seg^2.

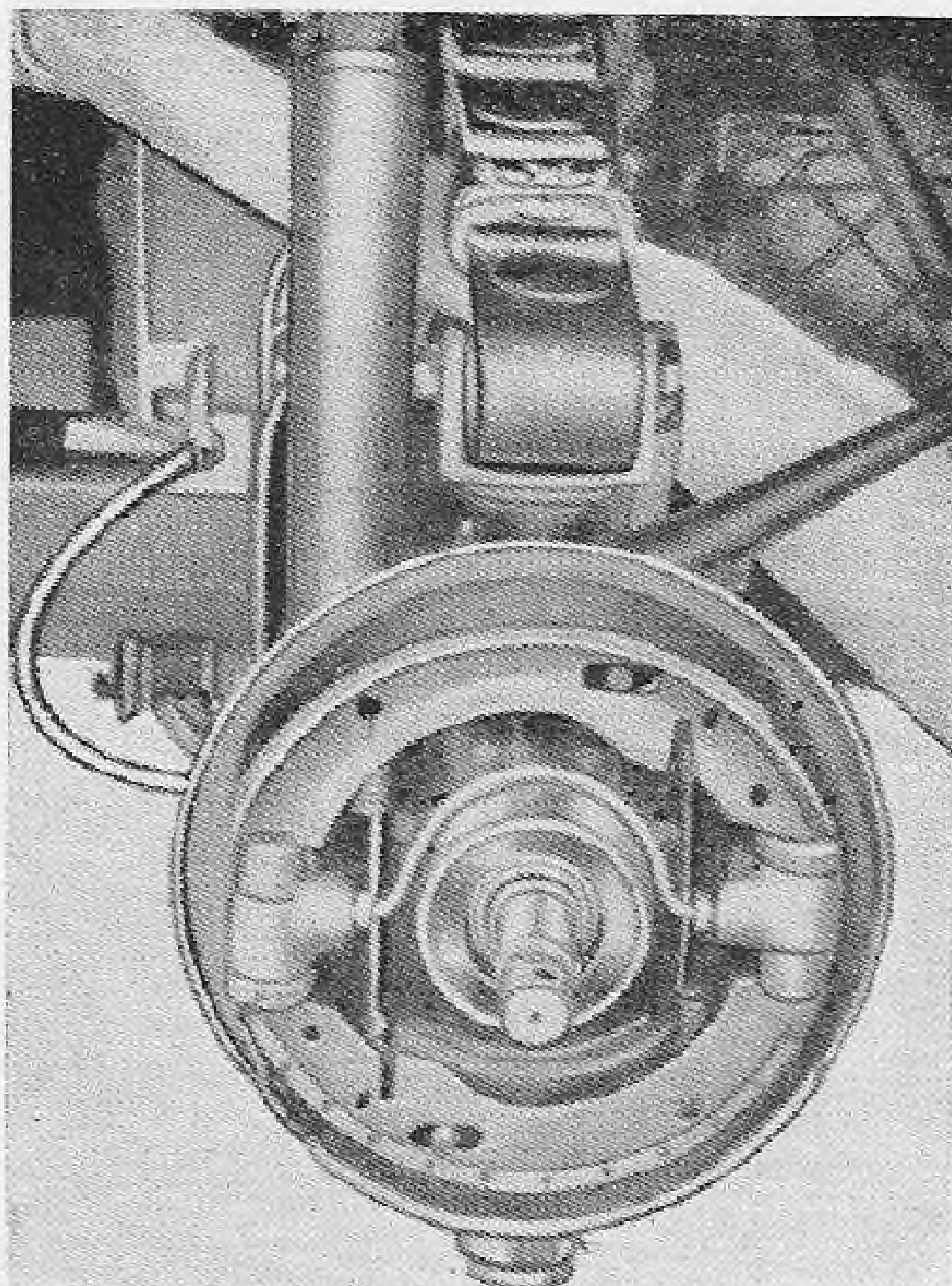


Fig. 223. — Sistema de freno "Duplex" de las ruedas delanteras.

Los valores óptimos de "desaceleración", con el vehículo cargado, son los siguientes:

Freno de pie	7 m/seg^2, aproximadamente
Freno de mano	2,9 m/seg^2, aproximadamente

Las comprobaciones se efectúan asegurándose previamente del estado en que se hallan los neumáticos y su presión de inflado, pues ambos factores tienen influencia en el recorrido de frenado.

AJUSTE DE LOS FRENOS DE MANO Y DE PIE

Los forros de freno que se instalan en el Auto Unión - DKW son de gran duración. No obstante, después de un lapso prudencial

a partir de la puesta en servicio y subsiguiente adaptación, deben ser regulados a fin de obtener una zona de trabajo correcta, vale decir que el contacto del forro con la campana de freno debe tener lugar mediante la totalidad de la superficie del forro.

Para el ajuste de los frenos proceder del siguiente modo:

Levantar la parte delantera del vehículo y ajustar las zapatas de freno con la llave DK 113. Observar el sentido en que ejercen presión las excéntricas de las zapatas y efectuar el ajuste según lo indicado en la figura 224.

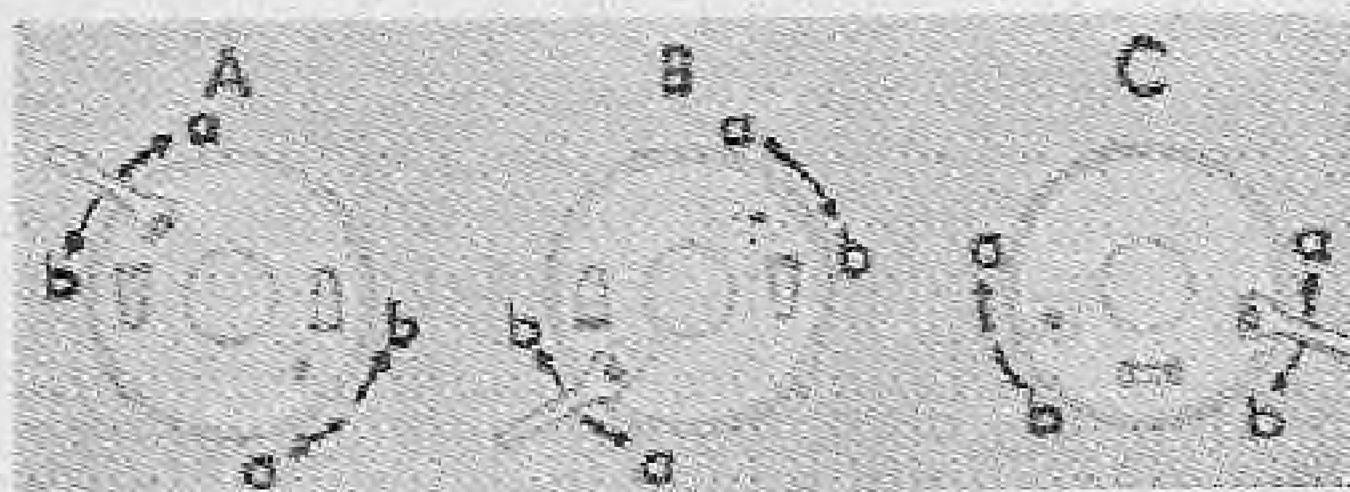


Fig. 224. — **Ajuste de las zapatas de freno sobre el tambor.**

A – **Rueda delantera izquierda.**
B – **Rueda delantera derecha.**
C – **Ambas ruedas traseras.**
a – **Sentido en que se aprieta la zapata.**
b – **Sentido en que se afloja la zapata.**

Bajar la parte delantera del vehículo, levantar la parte trasera y aflojar varias vueltas la mariposa (ver *f*, fig. 210) de la palanca del freno de mano.

Ajustar las zapatas traseras con la misma llave DK 113. Observar el sentido de presión de las excéntricas (fig. 224) y ajustar las zapatas al tambor.

Ajustar nuevamente los cables del freno de mano; no deben quedar demasiado flojos, ya que ello provocaría golpeteo de las varillas de presión. El ajuste del freno de mano se efectúa por medio de la mariposa (*f*, fig. 210) de la palanca de los cables que van a las ruedas traseras.

Purga de Aire del Sistema

Cuando por algún motivo se haya aflojado o quitado alguna de las uniones del sistema de frenos, o cuando se compruebe que en el mismo ha penetrado aire, el sistema debe ser purgado.

Es preciso tener presente que la limpieza más escrupulosa es condición esencial cuando se trabaja con el sistema hidráulico. La presencia de materias extrañas (partículas arenosas, etc.) provocará fallas a breve plazo.

Para lavar las piezas se empleará únicamente alcohol industrial o líquido de freno. La purga del sistema se realiza como se indica a continuación:

Llenar con líquido el depósito de la bomba principal y operar luego en el siguiente orden: rueda trasera izquierda, rueda trasera derecha, rueda delantera derecha y rueda delantera izquierda.

Quitar el capuchón de goma de la válvula de ventilación y colocar allí un extremo de un tubo de material plástico, cuya otra punta se sumerge en líquido para freno, que estará contenido en un recipiente adecuado (fig. 225).

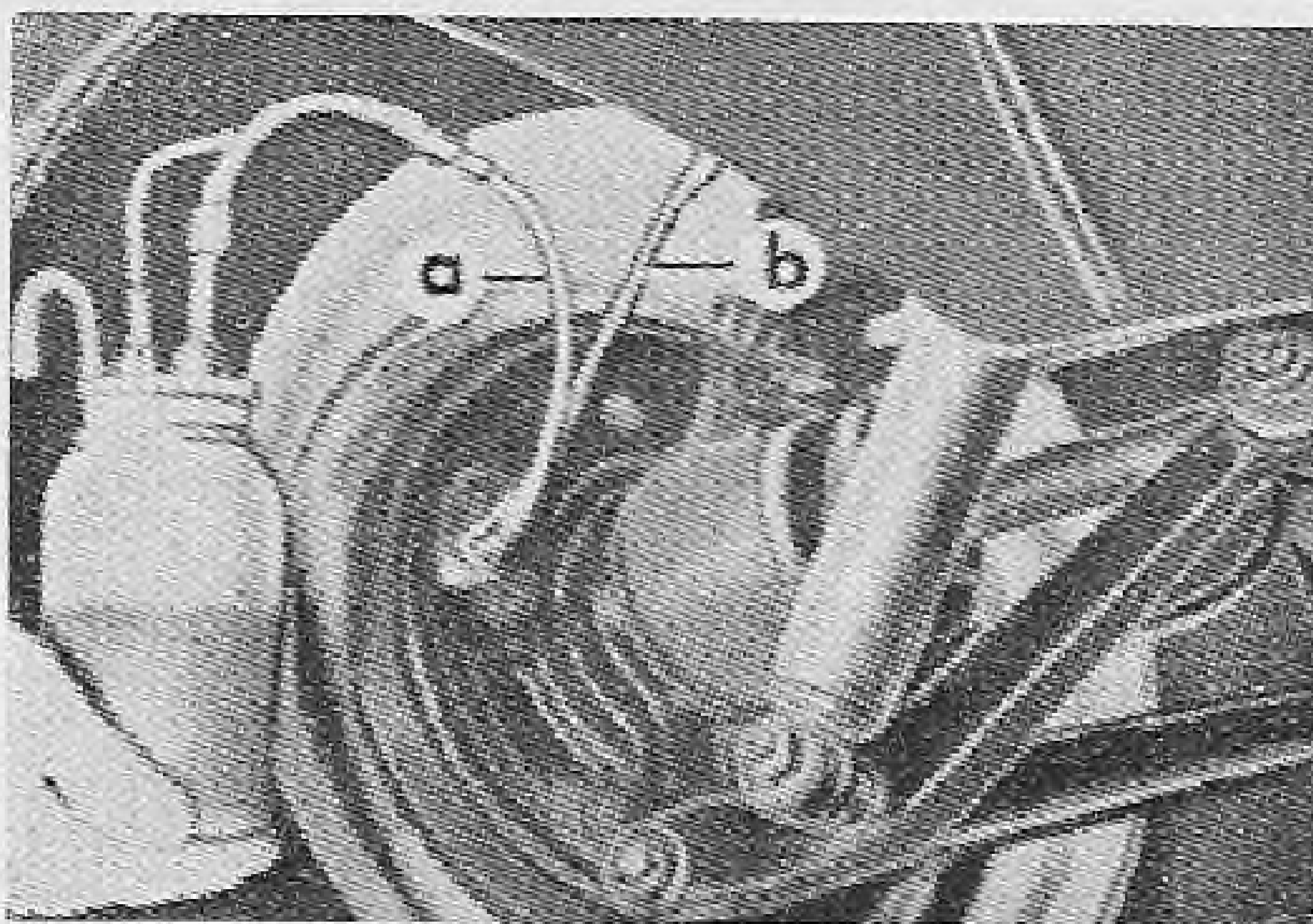


Fig. 225. — Purga de aire del sistema de frenos.

a – Conexión del purgador al depósito de líquido.
b – Llave de ajuste del purgador.

Mientras un operario "bombea" en forma continua con el pedal de freno, otro abre la válvula de ventilación con la llave DK 113; el aire contenido en la cañería saldrá en forma de burbujas por el extremo del tubo sumergido en el líquido del recipiente.

Cerrar la válvula, llenar nuevamente con líquido el depósito de la bomba principal y repetir la operación de "bombeo" hasta que ya no salgan burbujas por el extremo del tubo, sino solamente un chorro compacto de líquido.

Cerrar entonces la válvula de esa rueda y repetir el procedimiento indicado con cada una de las ruedas restantes, de acuerdo con el orden señalado.

Cuidar de que el extremo del tubo se mantenga constantemente sumergido en el líquido del recipiente, pues en caso contrario el tubo absorberá aire y habrá que repetir todo el trabajo.

XII. CARROCERÍA. EQUIPO PARA CALEFACCIÓN Y AIRE FRESCO

XII. CARROCERÍA

EQUIPO PARA CALEFACCIÓN Y AIRE FRESCO

La carrocería está constituida por un gran número de piezas estampadas, unidas entre sí en grupos (por soldadura) y que, con otros componentes, forman un conjunto o unidad soldada.

Forman parte, además, del conjunto de la carrocería, otros elementos montados en ella, que son: guardabarros, puertas, capot del motor y tapa del compartimiento de equipaje, paragolpes, revestimientos interiores, herrajes, etc., que van unidos al cuerpo principal de la carrocería mediante tornillos o bisagras. Por lo tanto, las partes expuestas a daños desde el exterior pueden ser fácilmente reemplazadas.

La carrocería está montada sobre el bastidor por medio de tacos de goma. Los puntos de unión son 12 y están constituidos por bulones pasantes cuyas tuercas —aseguradas por contratuercas— se aprietan sobre tacos de goma y arandelas metálicas.

La parte inferior de la carrocería está íntegramente tratada con material asfáltico que evita la oxidación y absorbe las vibraciones y ruidos característicos de la marcha.

PUERTAS DELANTERAS

Las puertas incluyen los mecanismos de la cerradura y del aparato elevador del cristal de la ventanilla. En el vano hay un marco que abarca la parte media superior de la abertura, y que completa el cierre de ésta juntamente con la puerta.

En el marco de las puertas delanteras, independientemente del cristal de la ventanilla principal, hay otra ventanilla giratoria ("ventilete") que permite ventilar el interior del vehículo sin necesidad de bajar el cristal. Los mecanismos incluidos en las puertas, y asimismo el marco de la ventanilla principal y la ventanilla giratoria, son desmontables, detalle que facilita su revisión o reparación.

En las figuras 226 a 228 están detalladas las puertas delanteras y sus elementos relacionados (cerradura, aparato elevador, cristales, marco de ventanilla y ventanilla giratoria).

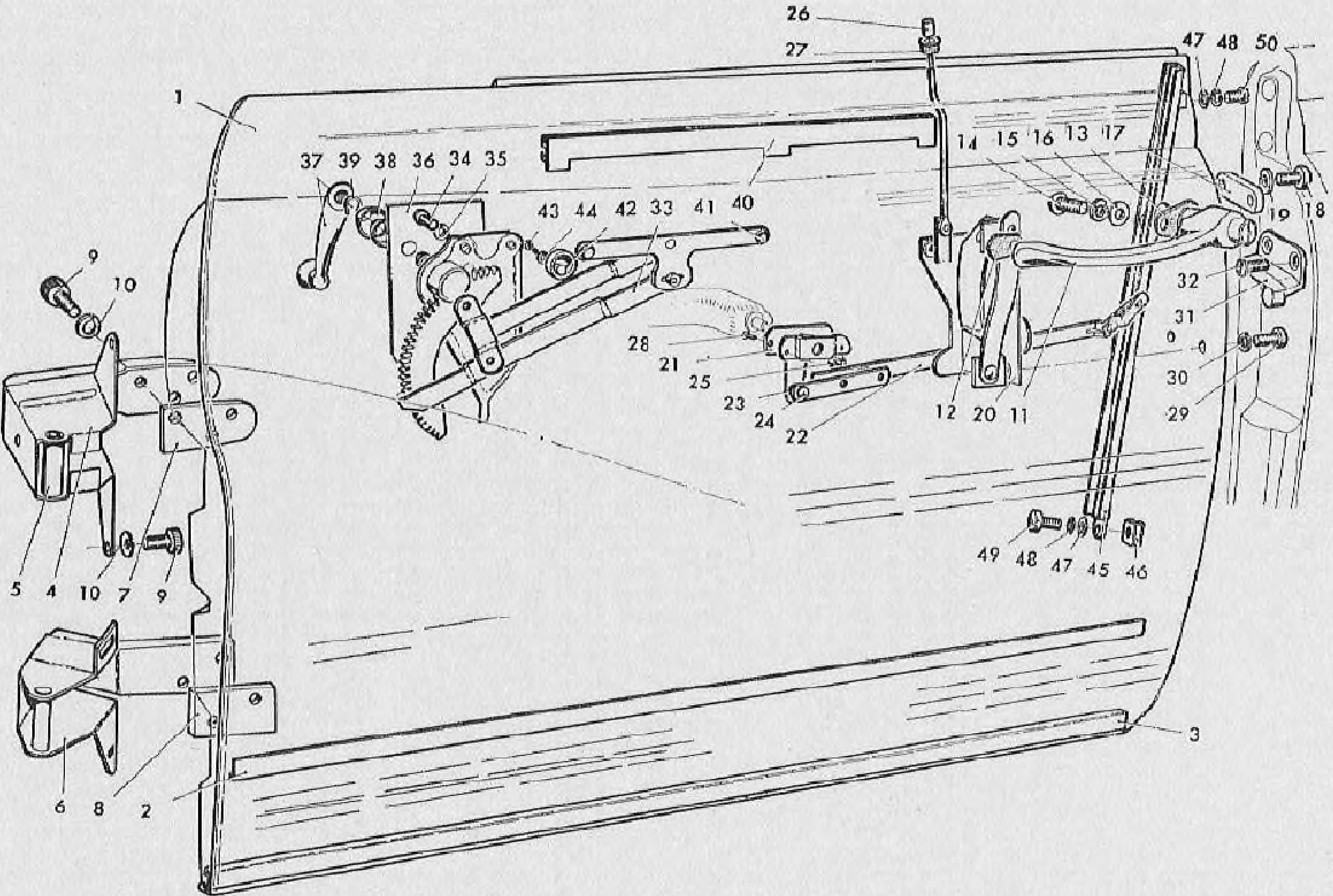


Fig. 226. — Puerta delantera del Sedan AU 1000 2p.

(Ver referencias en la página siguiente)

REFERENCIAS DE LA FIGURA 226

1 – Puerta delantera izquierda.
2 – Carril de fijación inferior.
3 – Carril soporte para perfil de goma.
4 – Bisagra de puerta (superior izquierda).
5 – Muelle de hoja izquierda.
6 – Bisagra de puerta (inferior izquierda).
7 – Fijación bisagra superior.
8 – Fijación bisagra inferior.
9 – Tornillo cilíndrico con exágono interior.
10 – Arandela de presión.
11 – Manija exterior de puerta (con cerrojo).
12 – Calce de goma, parte delantera.
13 – Calce de goma, parte trasera.
14 – Tornillo cabeza lenteja.
15 – Arandela de presión.
16 – Arandela.
17 – Pieza guía completa.
18 – Tornillo cilíndrico.
19 – Arandela elástica.
20 – Cerradura de puerta izquierda.
21 – Complemento cerradura izquierda.
22 – Varilla de mando a distancia, lado izquierdo.
23 – Arandela elástica.
24 – Remache de cabeza semirredonda.
25 – Tornillo cilíndrico.
26 – Botón para bloqueo de puerta.
27 – Manguito.
28 – Tornillo avellanado cabeza lenteja.
29 – Tornillo cabeza lenteja.
30 – Arandela de presión.
31 – Cuña de cierre izquierda.
32 – Tornillo avellanado cabeza lenteja.
33 – Aparato elevador izquierdo.
34 – Tornillo cabeza lenteja.
35 – Arandela de presión.
36 – Revestimiento para aparato elevador.
37 – Manivela elevadora.
38 – Roseta.
39 – "Clip" omega.
40 – Carril elevador izquierdo.
41 – Remache cabeza lenteja.
42 – Tope para elevador de ventanilla.
43 – Tornillo exagonal.
44 – Arandela de presión.
45 – Carril de guía de ventanilla (trasero izquierdo).
46 – "Clip" Süko.
47 – Arandela.
48 – Arandela de presión.
49 – Tornillo cilíndrico.
50 – Tornillo cabeza lenteja.

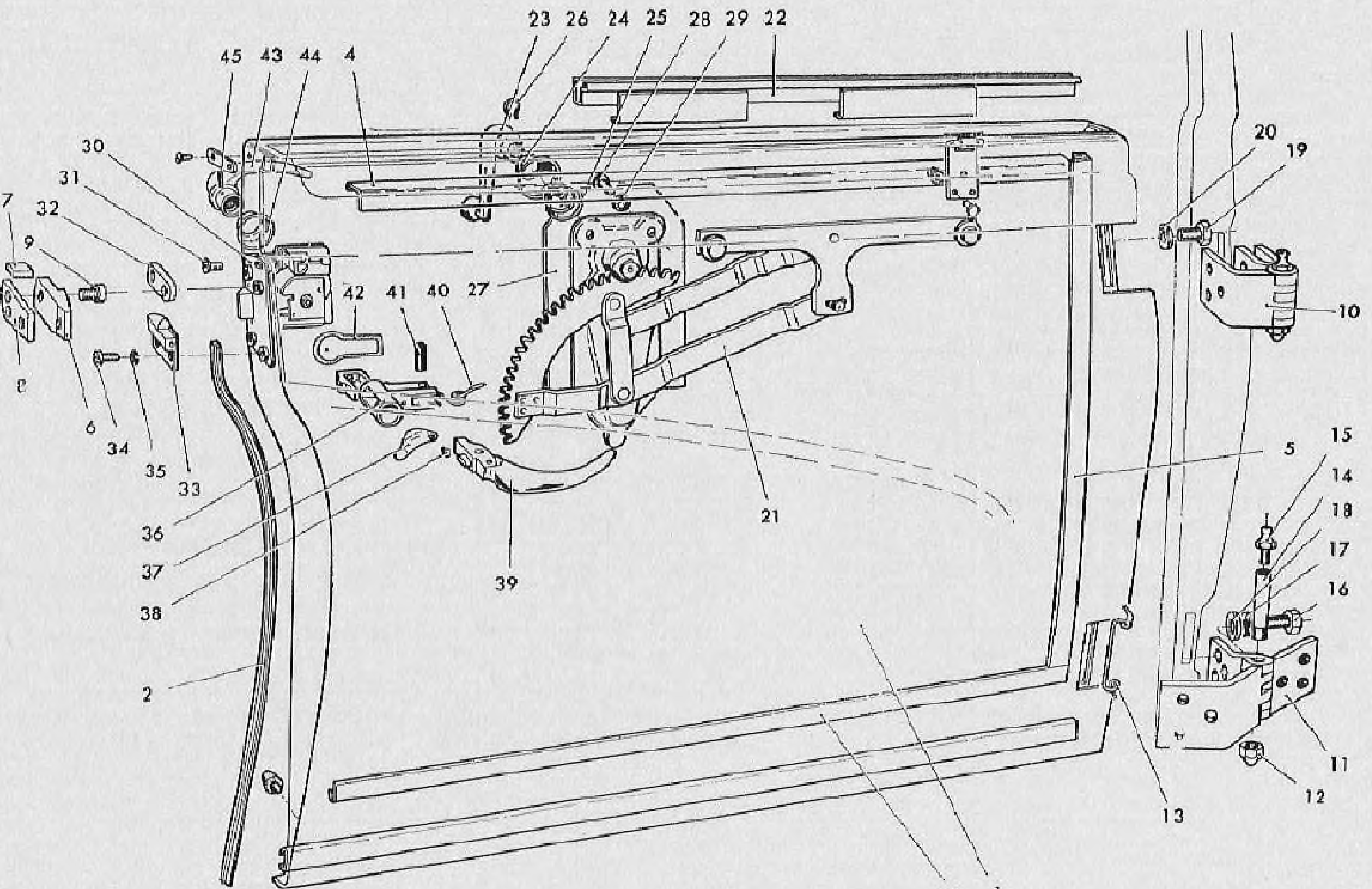


Fig. 227. — Puerta delantera del Sedan AU 1000 4p.

(Ver referencias en la página siguiente)

REFERENCIAS DE LA FIGURA 227

1 – Puerta delantera izquierda.
2 – Carril para juntura de puerta delantera izquierda.
3 – Carril de fijación para revestimiento de puerta izquierda, parte inferior.
4 – Carril de fijación para revestimiento de puerta izquierda, parte superior.
5 – Carril de fijación para revestimiento de puerta izquierda, lado bisagra.
6 – Cuña de cierre izquierda.
7 – Acoplamiento para cuña de cierre.
8 – Placa de piso izquierda.
9 – Tornillo cilíndrico con exágono interior.
10 – Bisagra superior de puerta izquierda, completa.
11 – Bisagra inferior de puerta izquierda, completa.
12 – Tuerca ciega.
13 – Ojal de alambre.
14 – Pasador de bisagra.
15 – Engrasador.
16 – Tornillo exagonal. } En columna de bisagras.
17 – Arandela de presión cincada. } En columna de bisagras.
18 – Arandela cincada. } En columna de bisagras.
19 – Tornillo exagonal cincado. } En la puerta.
20 – Arandela de presión cincada. } En la puerta.
21 – Aparato elevador izquierdo.
22 – Carril elevador izquierdo.
23 – Manija elevadora.
24 – Roseta.
25 – Resorte cónico.
26 – "Clip" omega.
27 – Revestimiento para aparato elevador.
28 – Tornillo cabeza lenteja.
29 – Arandela dentada.
30 – Cerradura de puerta izquierda, con cerrojo.
31 – Tornillo avellanado cabeza lenteja.
32 – Pieza de guía superior, de Vulkollan.
33 – Pieza de guía inferior, completa, lado izquierdo.
34 – Tornillo cabeza cilíndrica.
35 – Arandela elástica.
36 – Caja de manija izquierda.
37 – Guardapolvo.
38 – Púa ranurada.
39 – Manija exterior.
40 – Muelle de ángulo.
41 – Clavija de remache.
42 – Calce de goma de la manija.
43 – Manija interior.
44 – Roseta.
45 – Clavija.

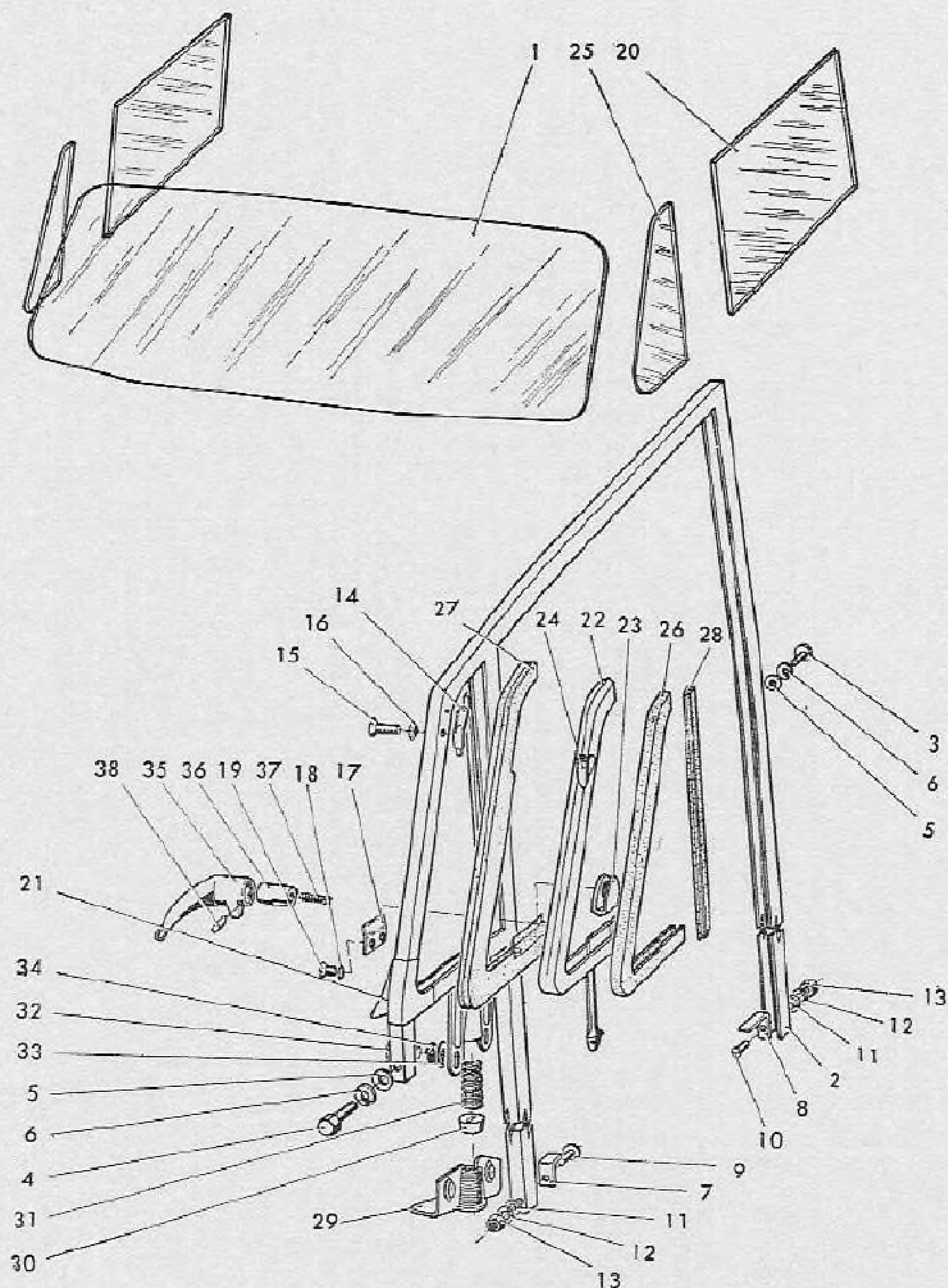


Fig. 228. — Ventanillas para puerta delantera y cristales del Sedan AU 1000 4p, y Universal.

1 – Cristal parabrisas.
2 – Marco de ventanilla de puerta izquierda.
3 – Tornillo cabeza lenteja.
4 – Tornillo exagonal cincado.

(Sigue)

(Continuación)

5 – Arandela cincada.
6 – Arandela de presión.
7 – Ángulo de tope delantero.
8 – Ángulo de tope trasero.
9 – Tornillo de cabeza semirredonda, cincado.
10 – Tornillo avellanado.
11 – Arandela cincada.
12 – Arandela de presión.
13 – Tuerca exagonal cincada.
14 – Asiento superior para ventanilla giratoria izquierda.
15 – Tornillo avellanado cabeza lenteja, cincado.
16 – Arandela dentada cincada.
17 – Chapa de ajuste cromada.
18 – Arandela dentada cromada.
19 – Tornillo avellanado cabeza lenteja, cromado.
20 – Cristal de ventanilla de puerta.
21 – Marco de ventanilla de puerta izquierda.
22 – Marco de ventanilla giratoria izquierda.
23 – Asiento de pestillo, lado izquierdo.
24 – Parte inferior de asiento, lado izquierdo.
25 – Cristal de ventanilla giratoria.
26 – Marco de goma.
27 – Junta de goma para marco de ventanilla giratoria izquierda.
28 – Perfil de goma para ventanilla giratoria, parte trasera.
29 – Asiento inferior completo para marco de ventanilla giratoria.
30 – Cono.
31 – Resorte.
32 – Tornillo exagonal.
33 – Arandela.
34 – Arandela de presión cincada.
35 – Pestillo para ventanilla giratoria izquierda.
36 – Cono.
37 – Resorte de presión.
38 – Clavija estriada.

DESARME. — Para inspeccionar o reparar alguno de los mecanismos integrantes de las puertas, proceder del siguiente modo:

1. Quitar las manijas interiores de la cerradura y del aparato elevador. Para desmontar la manija de la cerradura, ejercer presión sobre la roseta (*44*, fig. 227) hasta que quede al descubierto el perno pasante (*45*), el cual se extrae con un punzón delgado. Repetir el procedimiento de ejercer presión en la roseta con el aparato elevador y luego, con un gancho de alambre de extremo aplanado, quitar el "clip" (*26*, fig. 227), deslizando la manija hacia afuera sobre el perno-eje.

2. Desmontar el tapizado interior de la puerta quitando los tornillos del borde delantero y deslizándolo sobre los carriles superior e inferior.

3. Desmontar el marco de la ventanilla, bajando para ello el cristal hasta la mitad de su recorrido y quitando los tornillos *3*, *4*, *9* y *10* (fig. 228) que fijan el marco a la puerta; ejerciendo presión hacia arriba y con leves movimientos de vaivén, deslizar el marco hasta extraerlo.

4. Desmontar las juntas de fieltro colocadas a ambos lados del cristal, las cuales están montadas mediante grapas sobre las pestañas

interiores de los bordes de la abertura para el cristal. Con una herramienta hecha con alambre acerado de 2,5 ó 3 mm de diámetro, con uno de sus extremos aplanado, levantar la aleta de la grapa que sujeta la parte metálica de la junta. Se consigue así que las uñas hincadas salgan de su alojamiento; levantando una a una las aletas, en sucesión, quitar la junta de fieltro de ambos lados del cristal.

5. A continuación se desmonta el cristal: levantarlo acompañando su recorrido con la mano, y luego aflojar la tuerca de fijación de la pieza guía y brazo del aparato. Inclinar el cristal hasta que el carril del mismo pueda deslizarse hacia el lado en que está la cerradura.

6. Para desmontar el aparato elevador quitar los tornillos de fijación (*28*, fig. 227) y deslizar el aparato hacia arriba hasta que la lengüeta inferior salga de su encastre, con lo que el aparato podrá retirarse.

7. Desmontar seguidamente la manija exterior quitando los tornillos que la fijan y que se encuentran a la misma altura que la manija, uno sobre el canto de la puerta y otro por el lado interior de la misma. Retirar la manija sacándola hacia afuera.

8. Desmontar el tambor de la cerradura quitando la tuerca de fijación en la parte interior de la puerta.

9. Desmontar el mecanismo de bloqueo de la cerradura quitando los dos bulones que fijan la placa de aquél, en la parte interna de la puerta.

10. Desmontar la cerradura quitando los cuatro tornillos (ver *31*, *34*, fig. 227) que fijan simultáneamente la pieza guía de "Vulkollan" (*32*) y la pieza guía inferior completa (*33*).

ARMADO. — Para el armado se realizan las mismas operaciones indicadas para el desarme, en orden inverso.

El marco, en el extremo inferior de las guías para el cristal, donde van los tornillos de fijación *9* y *10* (fig. 228), tiene agujeros alargados que permiten acomodarlo como para que coincida con el contorno de la abertura de la carrocería. La pieza guía del aparato elevador tiene también un orificio radial alargado para la correcta ubicación del cristal con respecto al marco de la puerta. Para variar la posición, aflojar previamente la tuerca de fijación.

Puertas Delanteras del Universal AU 1000. — Seguir las indicaciones dadas para las mismas puertas del Sedan AU 1000 4p (figs. 227 y 228).

VENTANILLA GIRATORIA

DESMONTAJE. — Sacar el asiento superior de la ventanilla (*14*, fig. 228) y girar totalmente la ventanilla. Ejercer presión hacia arriba hasta desalojar el eje inferior del marco.

MONTAJE. — Efectuar las mismas operaciones indicadas, en orden inverso. Los orificios de los tornillos que fijan el asiento inferior (*29*, fig. 228) son alargados, cosa que permite dar mayor o menor tensión al resorte del sistema, a fin de que la ventanilla quede fija en la posición en que se la quiera colocar.

CUÑA DE CIERRE

La cuña de cierre (*6*, fig. 227) puede desplazarse según convenga para obtener un cierre correcto de la puerta, aflojando los tornillos que la fijan.

PUERTAS TRASERAS

En las figuras 229 y 230 están ilustrados los elementos integrantes de las puertas traseras, ventanillas traseras y cristales posteriores.

DESARME. — Para desarmar las puertas traseras proceder del siguiente modo:

1. Quitar las manijas interiores de los mecanismos de cerradura y aparato elevador. La manija de la cerradura se desmonta ejerciendo presión sobre la roseta (*45*, fig. 229) hasta dejar al descubierto la clavija *46*, la cual se extrae de su alojamiento con un punzón fino. La ruedecilla de mando del aparato elevador se desmonta quitando el ornamento *28*, con lo que se deja al descubierto la cabeza del tornillo de fijación; desenroscarlo y quitar la ruedecilla.
2. Quitar la placa de sujeción (*54*) del tirante sujetador de la puerta.
3. Levantar el cristal, ubicándolo dentro del marco.
4. Quitar los tornillos de fijación del marco (*2*, *5* y *8*, fig. 230).
5. Aflojar la tuerca de fijación de la pieza guía de los brazos (*22*, fig. 229) del aparato elevador.
6. Quitar el marco de la puerta ejerciendo presión hacia arriba y efectuando simultáneamente cortos movimientos de vaivén, con el marco inclinado hacia el lado de las bisagras de la puerta, hasta conseguir que salga el extremo que da hacia la cerradura. Deslizar el carril del cristal hacia el lado de la cerradura, hasta que las guías

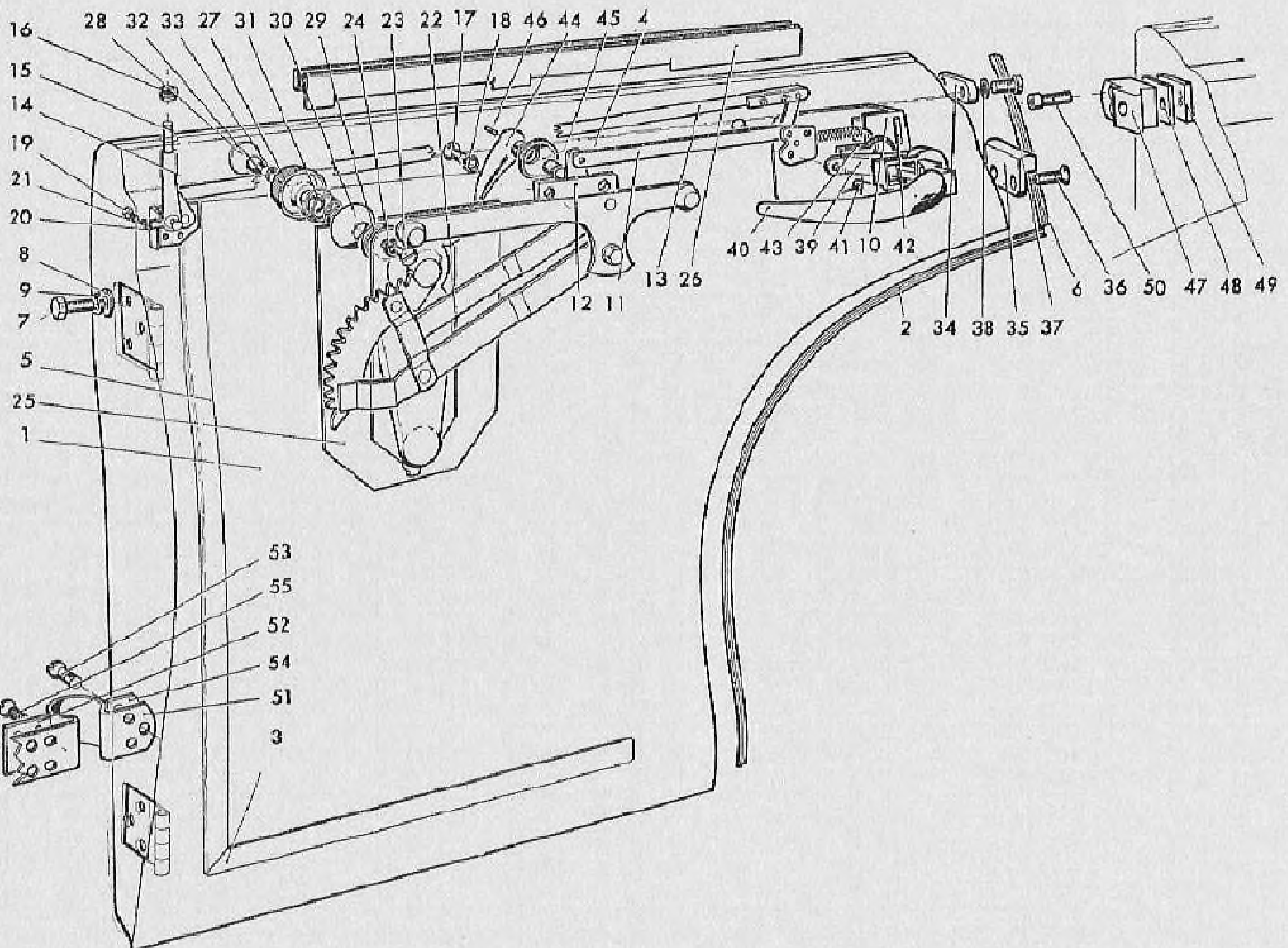


Fig. 229. — Puerta trasera izquierda del Sedan AU 1000 4p.

(Ver referencias en la página siguiente)

REFERENCIAS DE LA FIGURA 229

1 – Puerta trasera izquierda.
2 – Carril para junta de puerta en el arco de rueda izquierda.
3 – Carril de fijación inferior para revestimiento de puerta izquierda.
4 – Carril de fijación superior para revestimiento de puerta izquierda.
5 – Carril de fijación para revestimiento de puerta (lado de bisagra, izquierda).
6 – Carril para juntura de puerta (arco de rueda trasera, parte superior izquierda).
7 – Tornillo exagonal. } Fijación de bisagra de puerta.
8 – Arandela. } Fijación de bisagra de puerta.
9 – Arandela de presión. } Fijación de bisagra de puerta.
10, 11 – Cerradura de puerta izquierda, completa.
12 – Cerradura auxiliar izquierda.
13, 14 – Bloqueo de cerradura, de pomo, izquierdo, completo.
15 – Pomo para bloqueo de puerta izquierda.
16 – Manguito.
17 – Tornillo avellanado. } Fijación mando a distancia.
18 – Arandela dentada. } Fijación mando a distancia.
19 – Tornillo exagonal. } Fijación bloqueo de cerradura de pomo.
20 – Arandela. } Fijación bloqueo de cerradura de pomo.
21 – Arandela de presión. } Fijación bloqueo de cerradura de pomo.
22 – Aparato elevador izquierdo.
23 – Tornillo avellanado.
24 – Arandela dentada.
25 – Revestimiento para aparato elevador.
26 – Carril elevador izquierdo.
27 – Ruedecilla de mando.
28 – Ornamento para ruedecilla.
29, 30 – Roseta.
31 – Muelle cónico.
32 – Tornillo avellanado cabeza lenteja.
33 – Arandela elástica.
34 – Pieza guía superior, de Vulkollan.
35 – Pieza guía inferior completa, puerta trasera izquierda.
36 – Tornillo avellanado cabeza lenteja, cincado.
37 – Tornillo cilíndrico cincado.
38 – Arandela elástica cincada.
39 – Caja de manija izquierda.
40 – Manija exterior.
41 – Muelle de ángulo.
42 – Clavija de remache.
43 – Calce de goma para manija exterior.
44 – Manija interior de puerta.
45 – Roseta.
46 – Clavija.
47 – Cuña para puerta trasera izquierda.
48 – Calce para cuña de cierre.
49 – Placa base izquierda.
50 – Tornillo cilíndrico con exágono interior.
51 – Tirante de sujeción de puerta.
52 – Chapa central.
53 – Tornillo avellanado cabeza lenteja.
54 – Placa de sujeción.
55 – Tornillo avellanado cabeza lenteja, roscador.

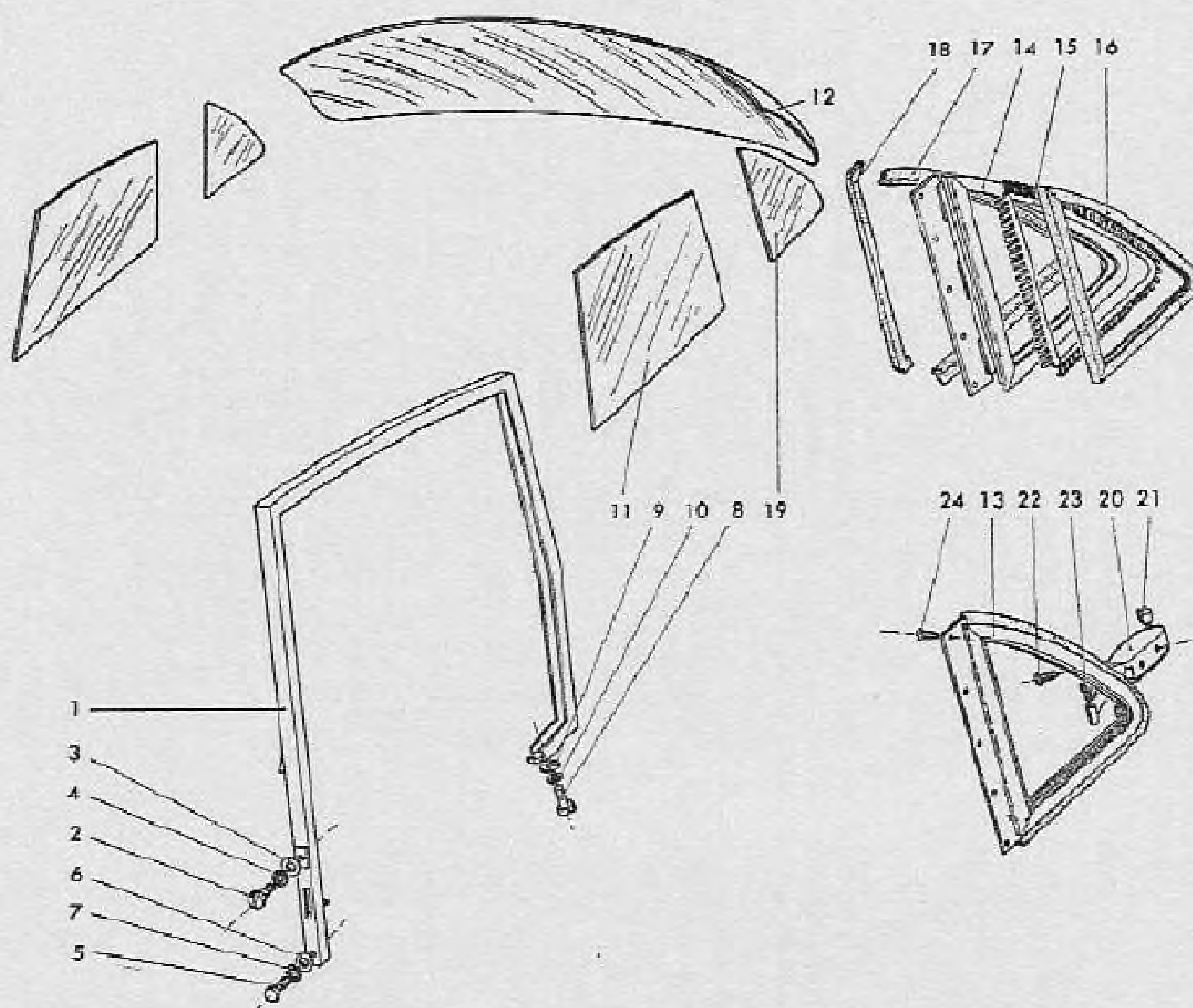


Fig. 230. — Ventanillas laterales traseras y cristales posteriores del Sedan AU 1000 4p.

1 – Marco para ventanilla de puerta izquierda.
2 – Tornillo cabeza lenteja.
3 – Arandela cincada.
4 – Arandela de presión cincada.
} Fijación parte delantera superior.
5 – Tornillo exagonal cincado.
6 – Arandela cincada.
7 – Arandela de presión cincada.
} Fijación parte delantera inferior.
8 – Tornillo cilíndrico cincado.
9 – Arandela cincada.
10 – Arandela de presión cincada.
} Fijación parte trasera inferior.
11 – Cristal de ventanilla de puerta.
12 – Cristal de ventana posterior.
13 – Ventanilla giratoria trasera completa, izquierda.
14 – Marco para ventanilla giratoria trasera izquierda.
15 – Banda ornamental para ventanilla giratoria trasera izquierda.
16 – Marco de goma.
17 – Junta de goma, parte interior.
18 – Junta de goma, parte delantera.
19 – Cristal de ventanilla giratoria trasera.
20 – Sujeción completa de ventanilla, lado izquierdo.
21 – Pomo.
22 – Tornillo cilíndrico roscador, cincado.
23 – Tornillo cilíndrico.
24 – Tornillo avellanado roscador.

estén afuera. Levantar más aún el marco hasta sacar completamente el extremo que da hacia el lado de las bisagras de la puerta.

7. Desmontar el aparato elevador y la cerradura de acuerdo con las indicaciones dadas bajo el subtítulo "Puertas Delanteras".

Armado. — Para armar se efectúan, en orden inverso, las mismas operaciones descritas para el desarme.

VENTANILLA GIRATORIA TRASERA

Para desmontar la ventanilla giratoria trasera quitar los tornillos *24* (fig. 230) que fijan la aleta de la bisagra, habiendo sacado previamente el tornillo *23*.

Puerta Trasera del Universal AU 1000. — En la puerta trasera del modelo Universal AU 1000, la cerradura es de diferente tipo, como puede verse en la figura 231.

CAPOT DEL MOTOR

Los elementos componentes del capot están detallados en la figura 232. Para poder adaptar en forma correcta la posición del capot, hay orificios alargados en los soportes de bisagra y cerradura.

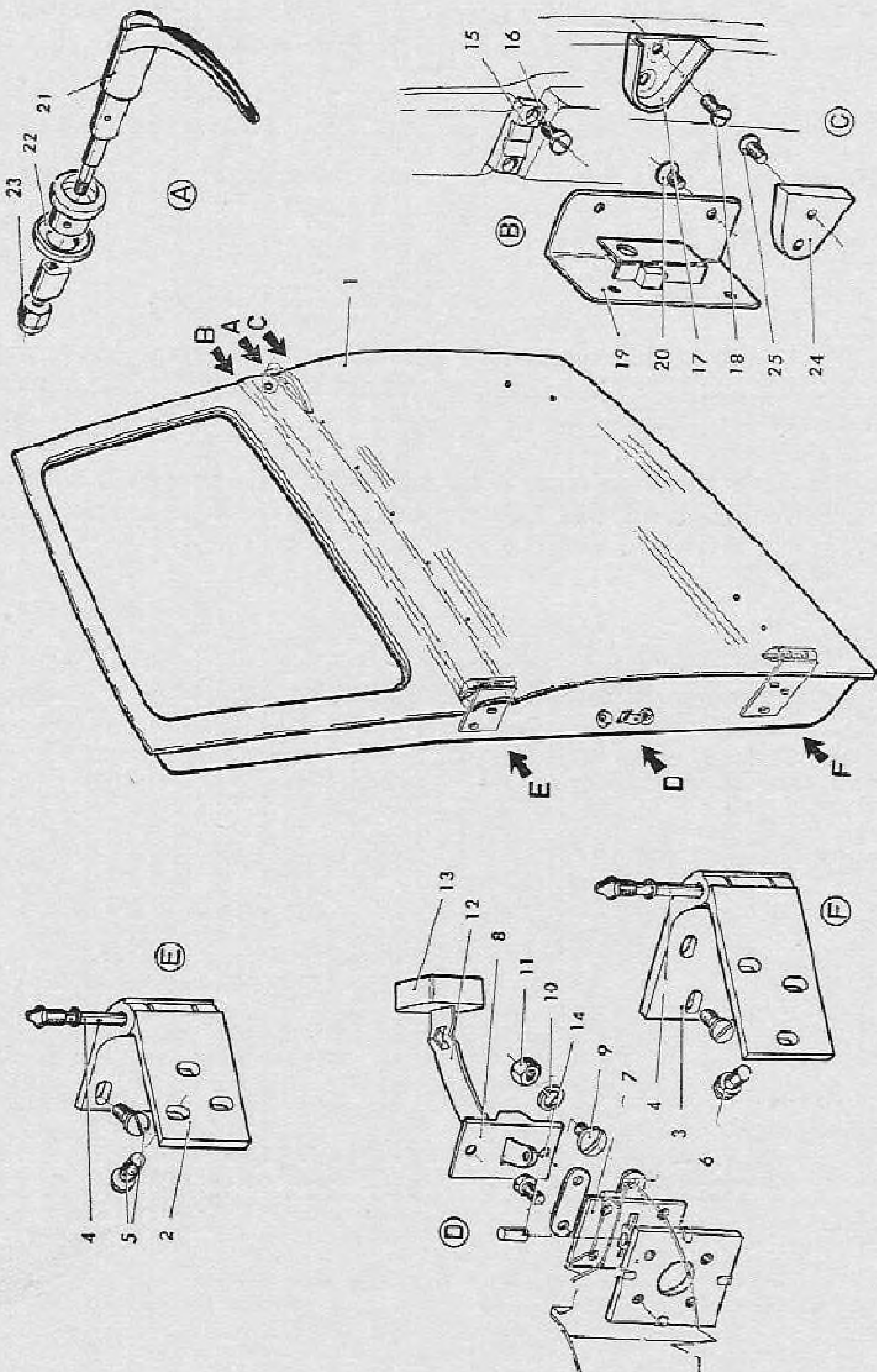


Fig. 231. — Puerta trasera del Universal AU 1000.

(Ver referencias en la página siguiente)

REFERENCIAS DE LA FIGURA 231

1 – Puerta trasera.
2 – Bisagra superior completa.
3 – Bisagra inferior completa.
4 – Clavija de bisagra.
5 – Tornillo avellanado cincado.
6 – Tornillo cilíndrico cincado.
7 – Caballete de asiento.
8 – Caja de freno.
9 – Tornillo cabeza lenteja.
10 – Arandela de presión.
11 – Tuerca exagonal.
12 – Estribo de sujeción completo.
13 – Tope.
14 – Clavija.

(7 a 14: Freno de puerta)

15 – Cuña de cierre para puerta trasera.
16 – Tornillo cilíndrico cincado.
17 – Caja para tope.
18 – Tornillo avellanado.
19 – Cerradura para puerta trasera.
20 – Tornillo avellanado cincado.
21 – Manija de puerta completa, con cerradura cilíndrica.
22 – Roseta (de goma).
23 – Tuerca ciega cincada.
24 – Cuña de tope.
25 – Tornillo avellanado cincado.
A, B, C, D, E, F – Ver detalle ampliado de la parte correspondiente, en los dibujos indicados por las mismas letras encerradas en círculo.

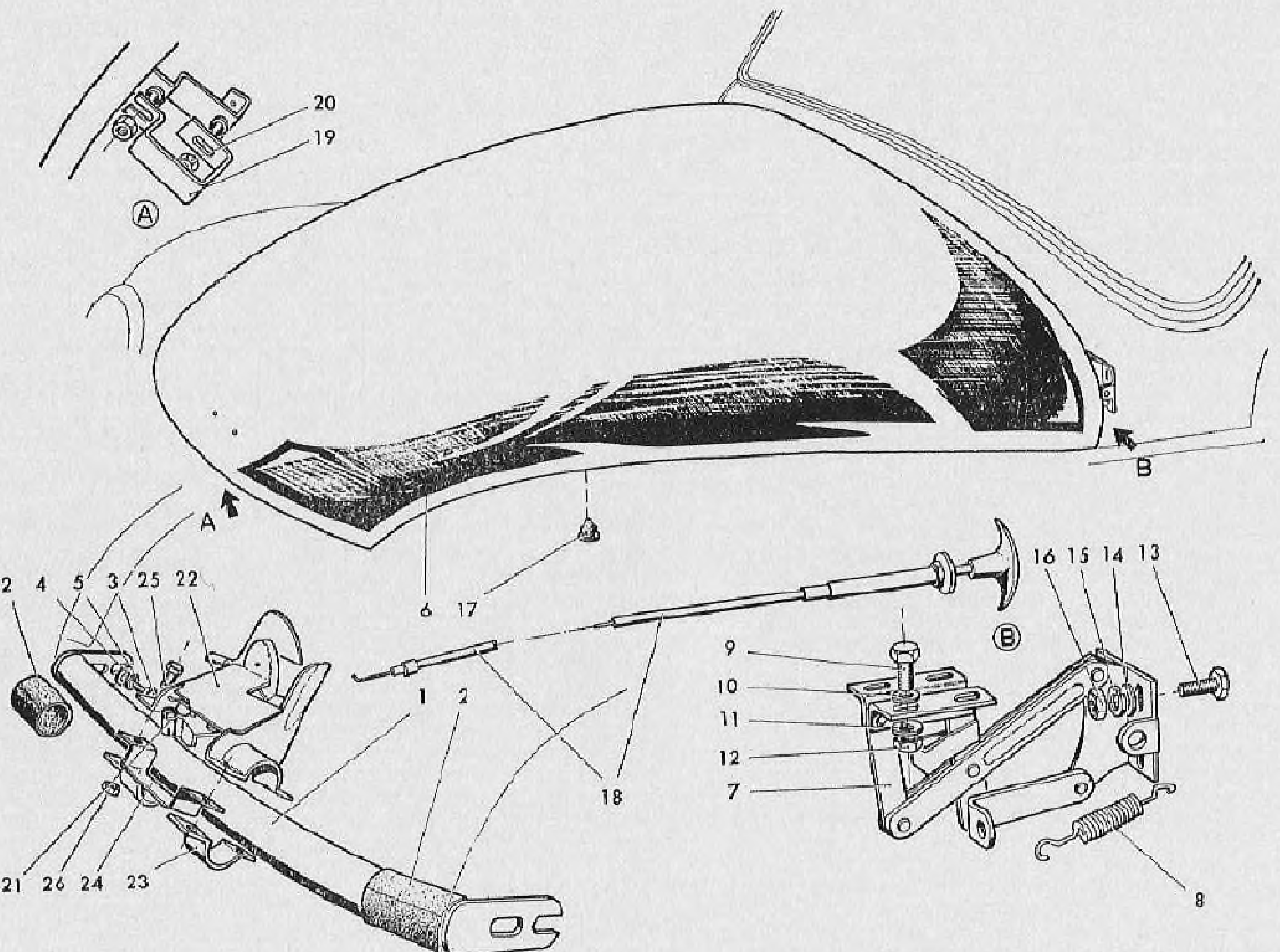


Fig. 232. — Capot del motor (con cerradura y bisagra) para el Sedan AU 1000 4p, y Universal. (Las letras circuladas muestran, en detalle ampliado, las partes señaladas en la figura por las mismas letras sin círculo).

(Ver referencias en la página siguiente)

REFERENCIAS DE LA FIGURA 232

1 – Tubo de refuerzo superior.
2 – Manguito de goma.
3 – Tornillo exagonal.
4 – Arandela.
5 – Arandela de presión.
6 – Capot.
7 – Bisagra de capot completa, izquierda.
8 – Muelle.
9 – Tornillo exagonal.
10 – Calce.
11 – Arandela de presión.
12 – Tuerca exagonal.
13 – Tornillo exagonal.
14 – Calce.
15 – Arandela de presión.
16 – Tuerca exagonal.
17 – Tope de goma.
18 – Mando de cerradura.
19 – Soporte en el capot.
20 – Tuerca exagonal.
21 – Abrazadera de fijación.
22 – Cerradura del capot.
23 – Abrazadera de fijación.
24 – Estribo para cierre de capot.
25 – Tornillo exagonal.
26 – Tuerca exagonal.

BAÚL PORTAEQUIPAJE

La tapa del baúl portaequipaje y sus elementos relacionados pueden verse en la figura 233.

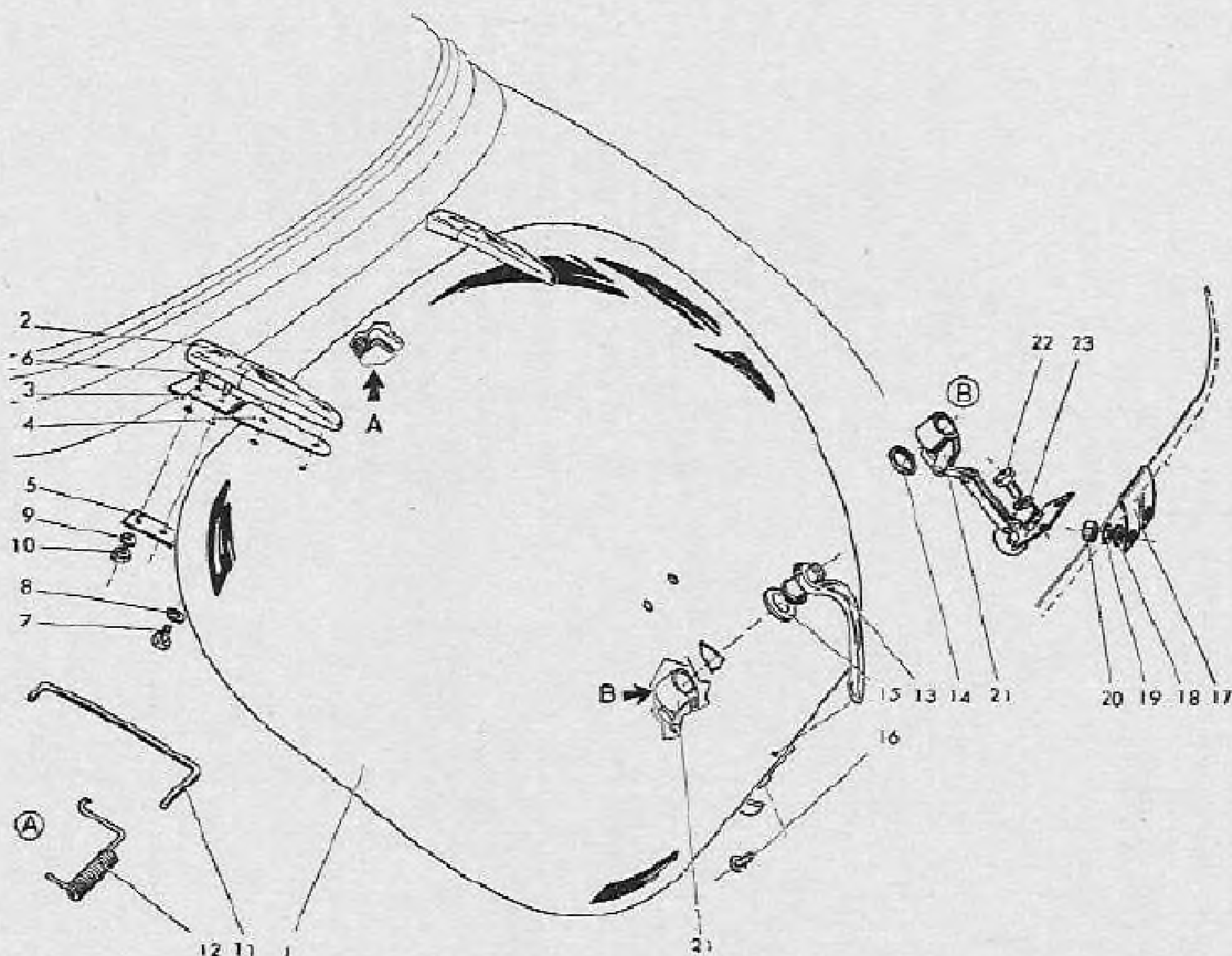


Fig. 233. — **Tapa del baúl portaequipaje del Sedan AU 1000 4p.**
(Las letras circuladas muestran, en detalle ampliado, las partes señaladas en la figura por las mismas letras sin círculo).

1 – Tapa de baúl portaequipaje.
2 – Bisagra completa izquierda.
3, 4 – Calce.
5 – Suplemento.
6 – Espárrago roscado.
7 – Tornillo exagonal.
8 – Calce.
9 – Arandela.
10 – Tuerca exagonal.
11 – Soporte para fijación de la tapa del baúl.
12 – Muelle de ángulo.
13 – Manija para cierre del baúl.
14 – Anillo roscado.
15 – Anillo de junta.
16 – Tornillo cabeza lenteja (fijación parte inferior de la manija).
17 – Chapa de cierre para el cierre de la tapa del baúl.
18 – Arandela.
19 – Arandela elástica.
20 – Tuerca exagonal.
21 – Parte inferior para cierre de tapa de baúl.
22 – Tornillo exagonal.
23 – Arandela de presión.

CRISTAL POSTERIOR

El cristal posterior (también denominado "luneta"), montado herméticamente sobre un marco de goma, permite una amplia visibilidad hacia atrás. Puede ser desmontado de acuerdo con las indicaciones que se dan a continuación.

DESMONTAJE. — Se necesita una herramienta como la ilustrada en la figura 234, que puede construirse con material plástico o hueso. Tiene unos 15 cm de largo y 2 de ancho, con los cantos bien redondeados para que no queden bordes filosos ni aristas agudas.

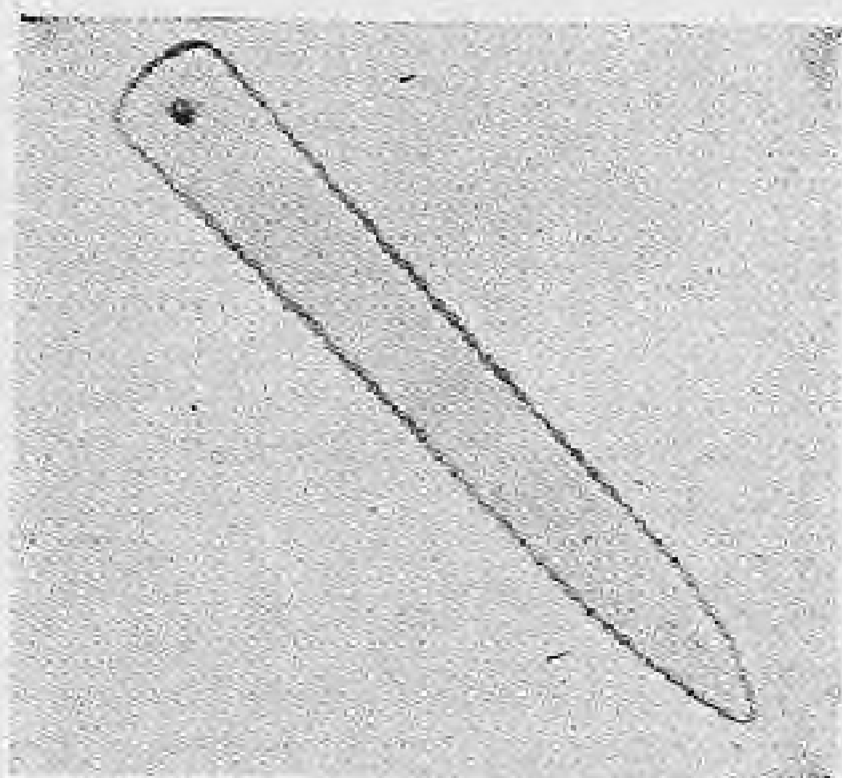


Fig. 234. — Herramienta para desmontaje y montaje de la junta del cristal posterior y el parabrisas.

1. Debe comenzarse por quitar la moldura metálica exterior, montada en el marco de goma. Para ello, levantar con la herramienta mencionada el extremo de la sección de moldura que abarca los costados y lado inferior del marco. Dicho extremo se halla en uno de los ángulos superiores del marco. Desde allí, la herramienta se hace correr por debajo de la moldura en toda la extensión de ésta, hasta desprenderla y retirarla. La sección de moldura que queda en el borde superior del marco se desmonta procediendo del mismo modo.

2. Sacar la tira de goma de relleno, de sección circular, alojada en el marco de goma (por el lado interior de la carrocería); para extraerla basta con levantar un extremo de la tira de relleno —en un ángulo del marco—, asirla y tirar de ella. Este relleno consiste en dos secciones: una abarca los costados y parte inferior del marco de goma, y la otra ocupa el borde superior. Es indistinto cuál de las secciones se desmonte en primer lugar.

3. Introducir el extremo agudo de la herramienta (fig. 234) entre la chapa de la carrocería y el labio exterior del marco de goma; con la herramienta introducida se recorre todo el contorno del marco, a fin de despegarlo todo alrededor.

4. Para desmontar el cristal posterior (que saldrá con el marco sobre él) se procede del siguiente modo: desde afuera, un operario sostiene el cristal, mientras que desde el interior del vehículo otro operario levanta con la herramienta el labio del marco, en la parte media del borde inferior. Haciendo correr entonces la herramienta hacia uno y otro lado, hasta sobrepasar los ángulos de ambos lados, hará que el labio del marco salga al exterior de la carrocería. El otro operario —que está fuera del vehículo— retirará el cristal tirando de él hacia afuera.

MONTAJE. — Tener presente, en el montaje, las siguientes indicaciones:

Si se hubieran efectuado reparaciones de importancia en la carrocería (cambio de techo, reacondicionamiento de la parte posterior), es preciso verificar que el cristal que va a instalarse (ya sea el usado o uno nuevo) sea de tamaño adecuado a la abertura de la carrocería.

Dicha verificación se efectúa insertando trozos de marco de goma (de unos 10 cm de largo cada uno) en el canto del cristal, todo alrededor de éste. Así preparado, el cristal se "presenta" y monta en la abertura, entre cuyos bordes y los del cristal debe quedar una luz de 8 mm, aproximadamente. La figura 240 —referida a la instalación de un nuevo parabrisas— aclara el procedimiento explicado.

1. Disponer el cristal sobre una superficie acolchada y montarle el marco de goma.

2. Humedecer los labios del marco y el borde de la abertura de la carrocería con una solución de glicerina en agua (al 50 %), utilizando para ello un pincel.

3. Un operario, desde el exterior, enfrenta el cristal (que tiene colocado el marco de goma), con la abertura de la carrocería, haciendo pasar hacia adentro al labio interior del marco, en los dos ángulos superiores. Otro operario, desde el interior, introduce el extremo agudo de la herramienta de la figura 234 debajo del labio, y haciéndola correr a lo largo del borde superior del cristal, obliga al labio del marco a pasar al lado interno. Otro tanto hace luego con uno de los costados (partiendo del ángulo superior y llegando hasta el ángulo inferior), y después lo mismo con el costado opuesto.

Luego, empleando la herramienta desde afuera en forma similar, se hace pasar al interior el labio del borde inferior.

Se habrá introducido así hacia el interior de la carrocería solamente la mitad del labio (con respecto al ancho del mismo). Para pasar la totalidad del labio al interior, el operario que sostiene el cristal lo golpeará suavemente, de abajo hacia arriba, con un mazo de goma, para facilitar la ubicación del marco en posición. Entretanto, el operario que trabaja con la herramienta, la aplica en la

parte que corresponde al ornamento del marco y ejerce presión sobre éste haciendo correr la herramienta (fig. 235) hasta lograr que el labio pase totalmente al interior. Trabajar primero en el borde superior, luego en los costados y finalmente en el borde inferior.



Fig. 235. — Empleo de la herramienta para introducir el labio del marco de goma.

4. Empleando una herramienta como la ilustrada en la figura 236 debe introducirse a continuación la tira cilíndrica de goma, de relleno (6 mm de diámetro), que va en el centro del marco, por el lado interior de la carrocería. Introducir una punta de la tira de goma en su alojamiento (en uno de los ángulos de la parte superior) y luego pasar la tira por el anillo de la herramienta, acercando ésta a la parte del relleno ya puesta en su cavidad. Introducir entonces

el anillo de la herramienta en la ranura para alojamiento de la tira de relleno y hacerla correr por ella, de manera que la tira vaya quedando alojada en la ranura del marco (ver fig. 243, que muestra la

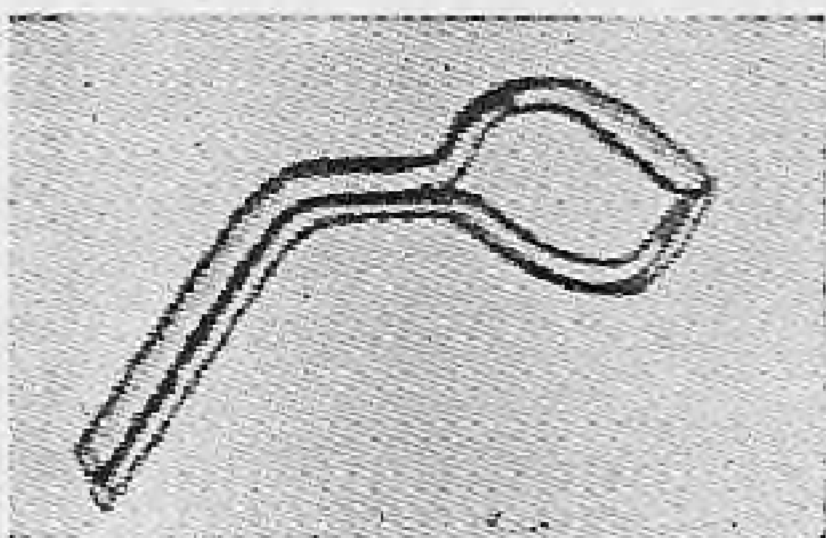


Fig. 236. — Herramienta para colocar la tira de goma de relleno por la parte interior del marco.

operación descrita ejecutada en el parabrisas). Continuar en la misma forma con los costados y parte inferior del marco. Emplear un solo trozo de tira para todo el marco (no en secciones).

5. Proseguir con la colocación de la moldura metálica externa. Colocar en primer término la parte superior de la moldura, en el lado de arriba del marco. Para ello se introducirá uno de los extremos de la moldura en el alojamiento superior del marco y sobre uno de los ángulos, cubriendo unos 5 ó 6 cm del vértice hacia el centro de ese lado. Seguidamente se continúa introduciendo uno de los bordes de la moldura a lo largo del marco hasta el ángulo opuesto, y

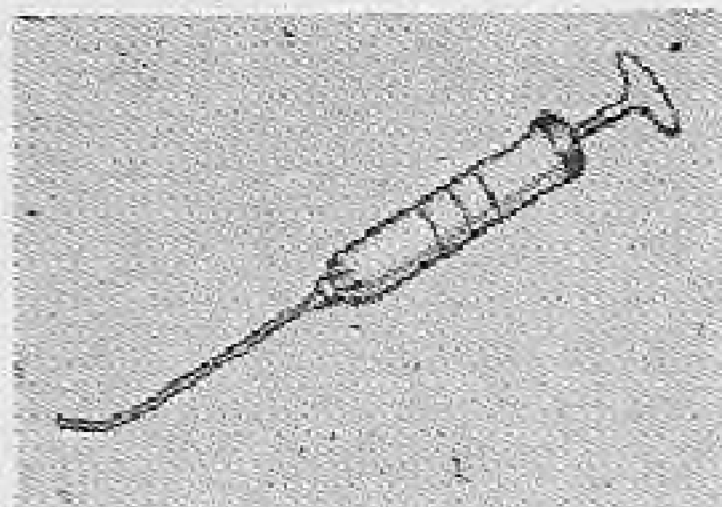


Fig. 237. — Bomba de mano a tornillo para aplicar cemento sellador ("hermetizante").

luego, mediante suaves golpes con la maceta, aplicados progresivamente, todo a lo largo, introducir en el marco el otro borde de la moldura. En los costados y parte inferior del marco se opera de idéntico modo.

6. Aplicar cemento sellador ("hermetizante") entre el labio exterior del marco y la chapa de la carrocería. Para esta operación se necesita una bomba de mano a tornillo (fig. 237), que se emplea del modo que muestra la figura 238.

El cemento no debe contener *thinner*, pues esta sustancia ataca la pintura.

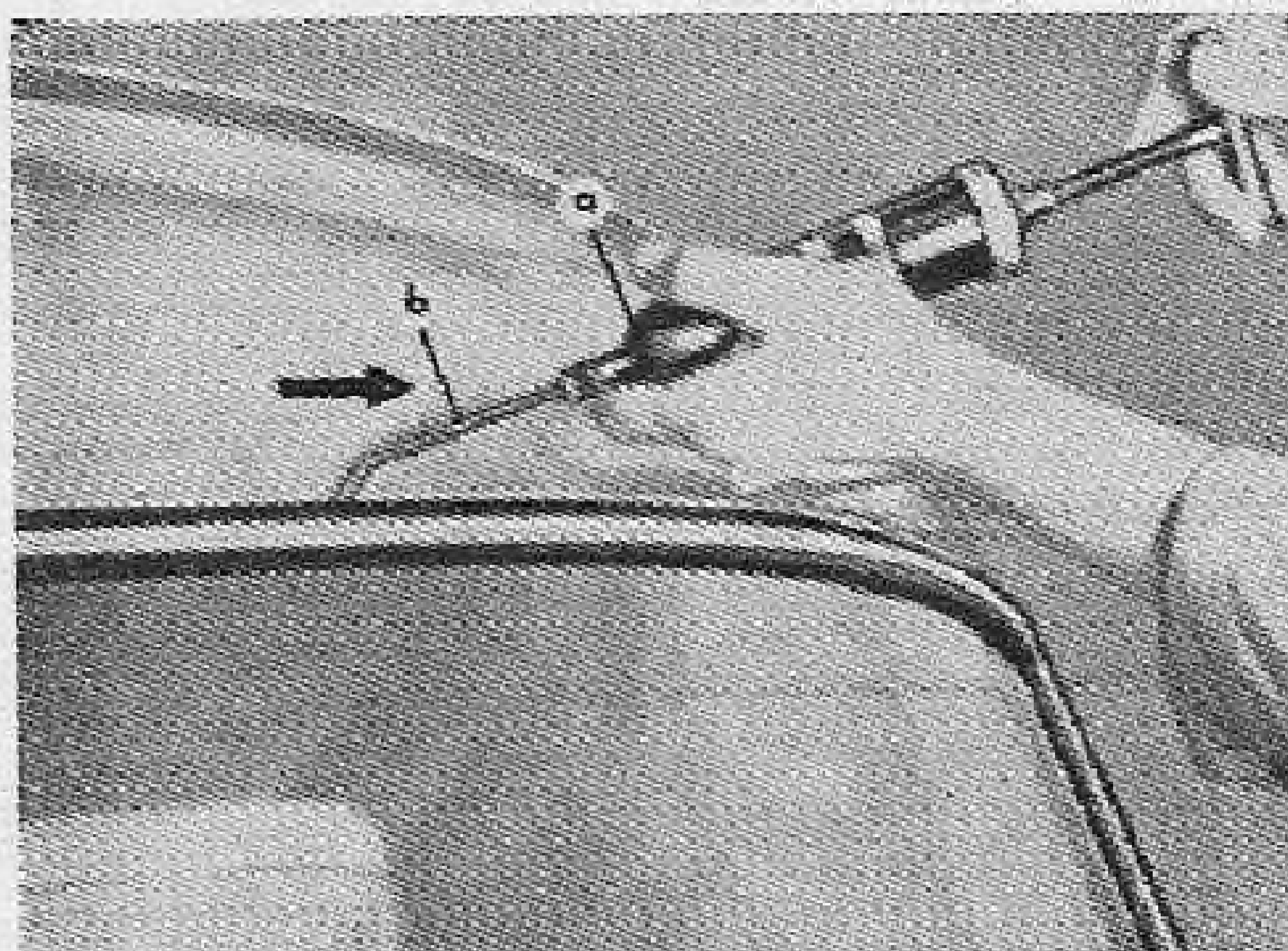


Fig. 238. — **Manejo de la bomba de mano para aplicar cemento a la junta.**

a – Bomba de mano a tornillo.
b – Pico de la bomba.

PARABRISAS

DESMONTAJE. — Para desmontar el parabrisas, operar de acuerdo con las indicaciones que siguen:

1. Quitar los cubrejuntas del ornamento metálico (relleno moldura) frontal, de la parte superior e inferior. Levantar un extremo del mismo e introducirlo en el aro de una herramienta como la ilustrada en la figura 239. Deslizar a ésta a lo largo del ornamento hasta desalojarlo y retirar ambas mitades.

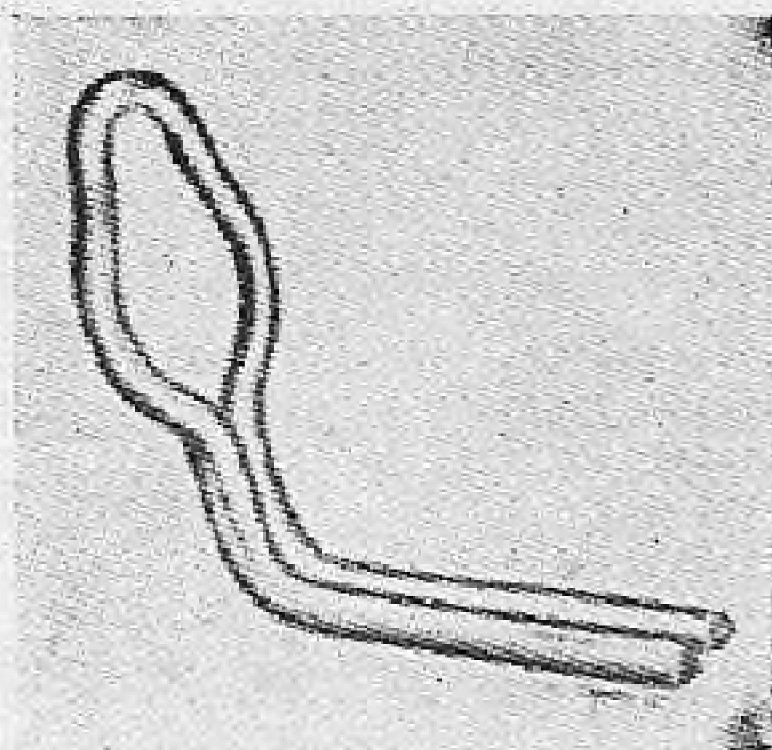


Fig. 239. — **Herramienta para desmontar y montar el ornamento metálico frontal (relleno moldura) del marco del parabrisas.**

2. Con la herramienta que se ha visto en la figura 234 despegar el labio externo del marco de goma.

3. Un operario, desde el interior del vehículo, empuja el cristal hacia afuera, ejerciendo presión sobre el borde inferior del parabrisas, junto al marco de goma, hasta lograr que el cristal salga hacia el exterior. Otro operario, desde afuera, recibe el parabrisas y termina de extraerlo de la abertura de la carrocería. El cristal saldrá con el marco de goma colocado.

MONTAJE. — Si se hubieran efectuado reparaciones importantes en la carrocería, o el parabrisas debe ser repuesto, proceder como se ha indicado para el caso del cristal posterior (fig. 240).

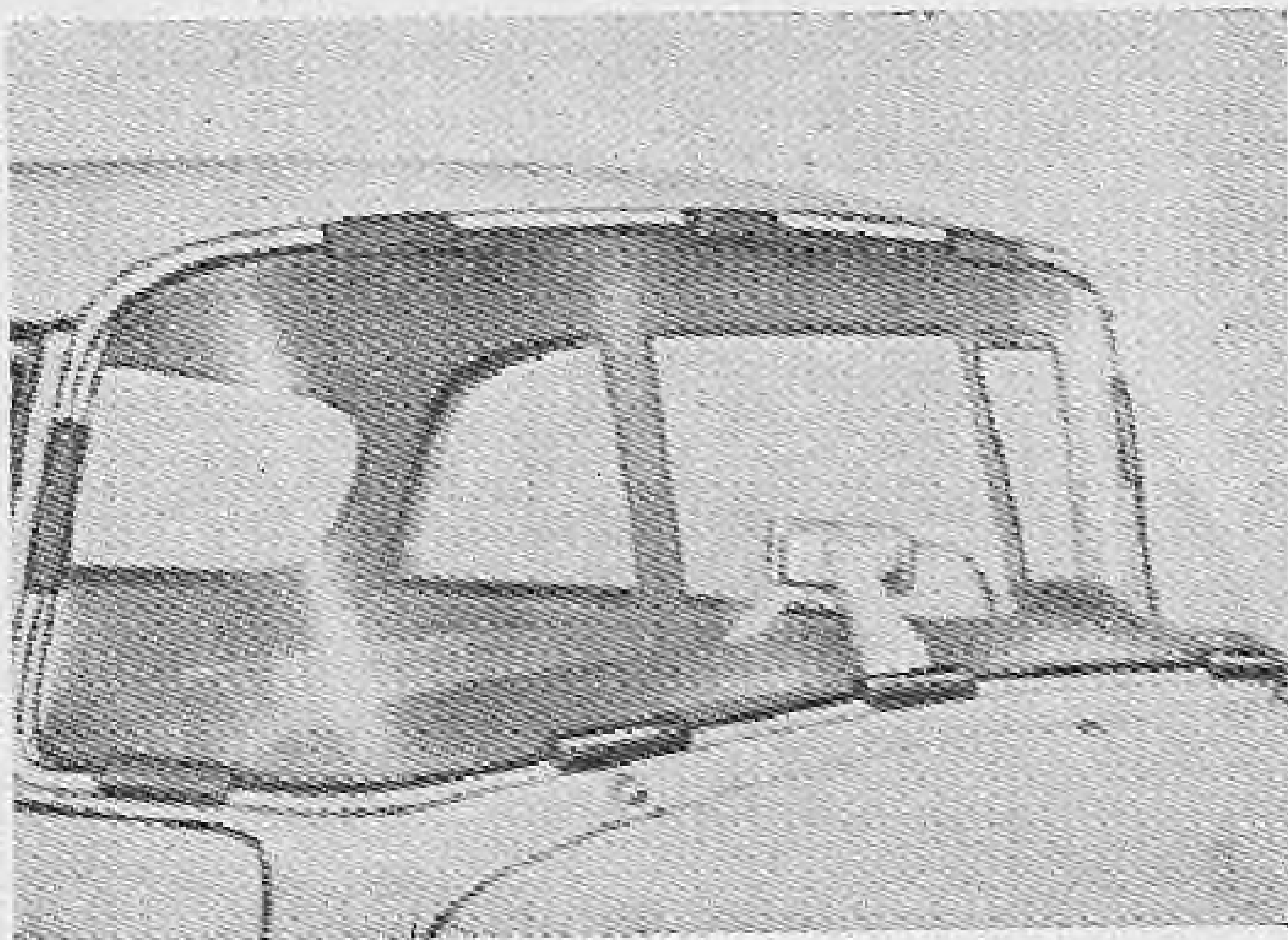


Fig. 240. — Verificación de las dimensiones del cristal parabrisas con respecto a la abertura de la carrocería.

1. Disponer el cristal sobre una superficie acolchada y colocarle el marco de goma.

2. Introducir un cordel (de 5 ó 6 mm. de diámetro y un metro más largo que el perímetro total del parabrisas) en la ranura existente entre los labios del marco de goma. El cordel, de tal manera, rodeará todo el cristal, y se colocará de modo que los extremos se crucen en la parte media inferior del marco, saliendo sus puntas de la ranura en la proximidad de los ángulos del marco.

3. Dos operarios, desde afuera, "presentan" el parabrisas en la abertura y hacen calzar el marco de goma en el borde inferior de aquélla (fig. 241), ejerciendo presión hacia adentro y hacia abajo.
Otro operario, desde el interior, sujeta con una mano uno de los extremos salientes del cordel, para que no se deslice, y con la otra

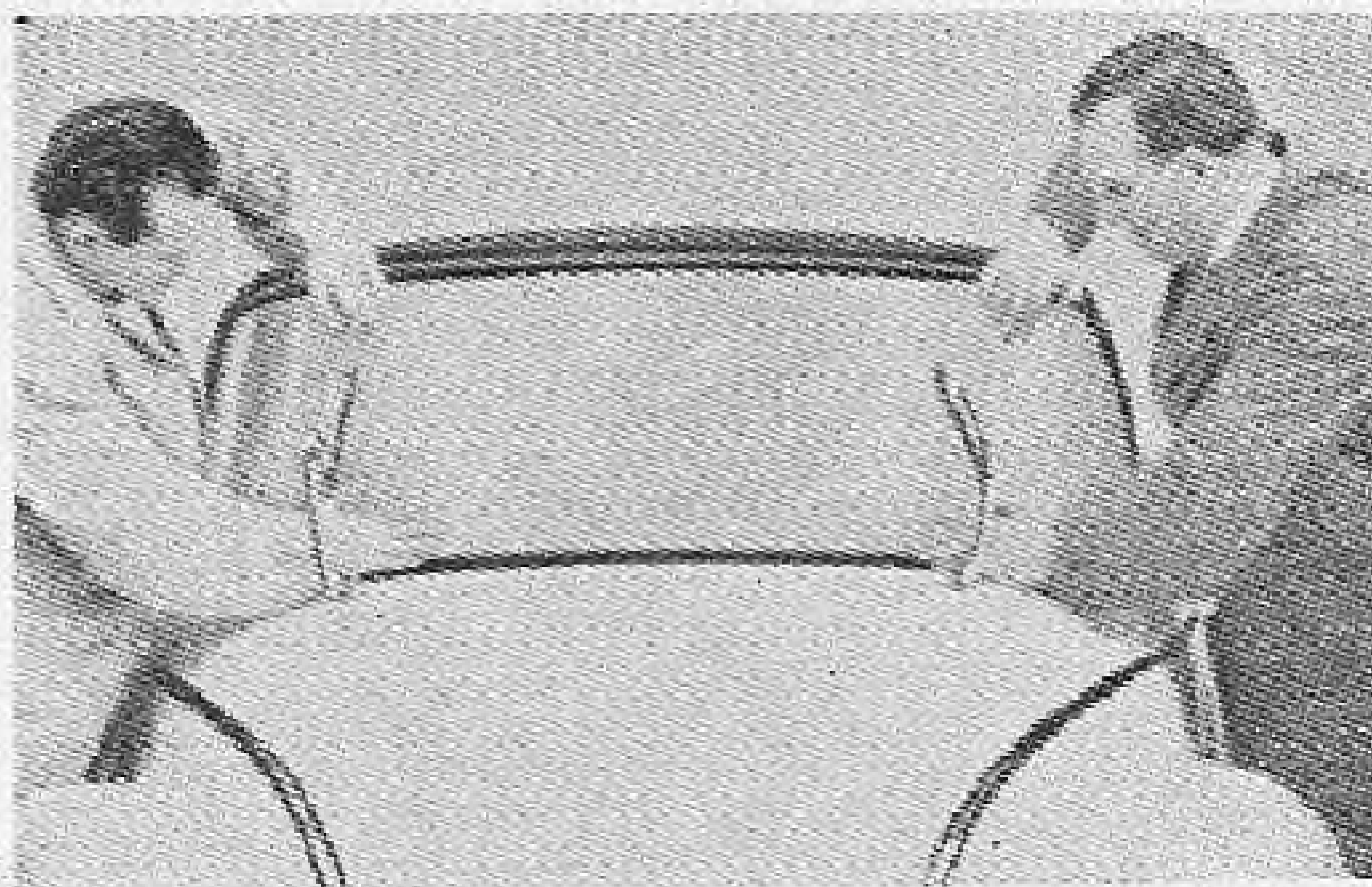


Fig. 241. — Montaje del borde inferior del parabrisas.

va dando tirones suaves y sucesivos al otro extremo, haciendo de tal modo que el labio del marco de goma pase al interior de la abertura (fig. 242).

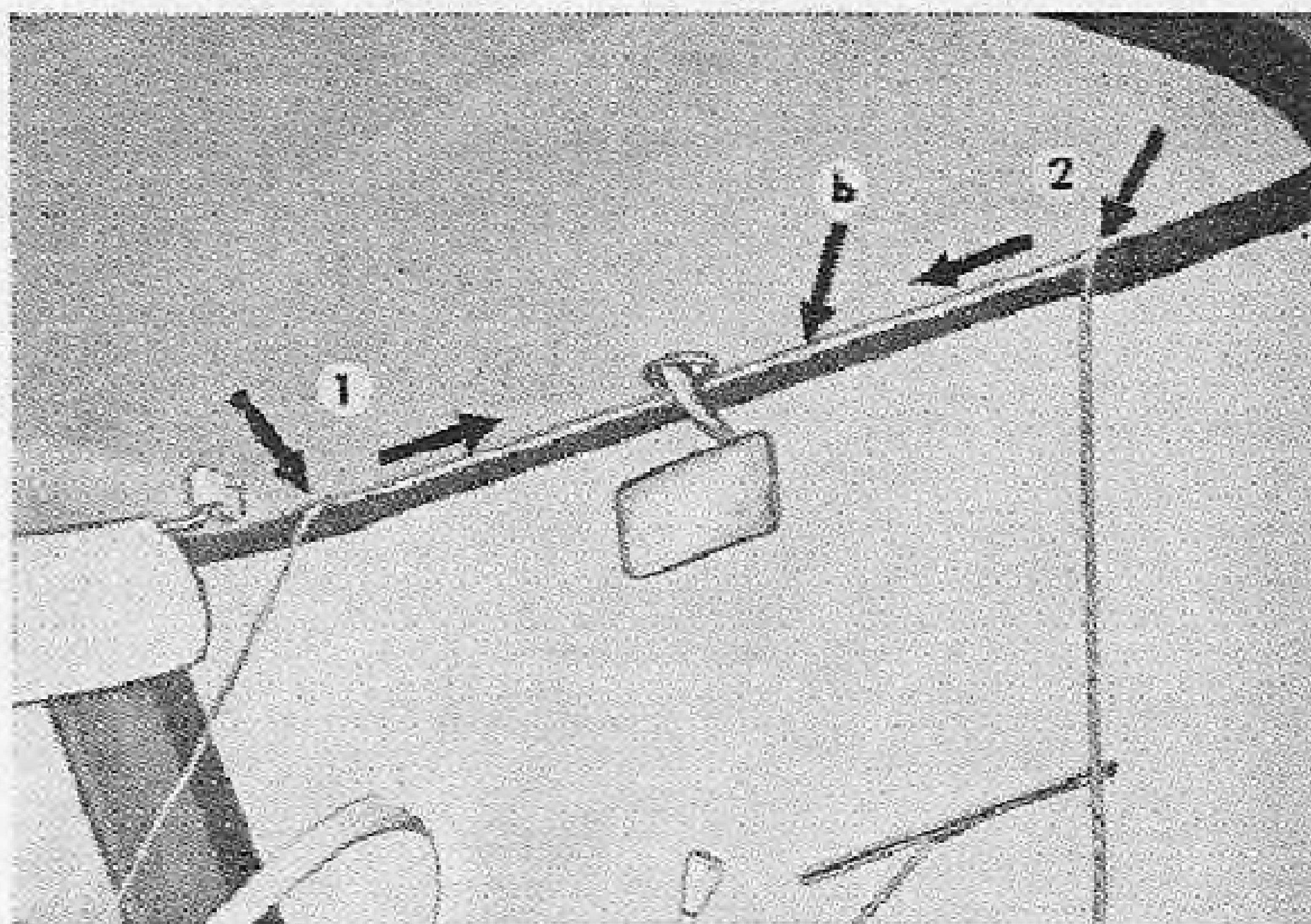


Fig. 242. — Tirando de los extremos 1 y 2 del cordel, hasta llegar al punto "b", el labio del marco de goma pasa al interior de la abertura.

Extremar las precauciones en los ángulos, pues es allí donde el pasaje del labio se hace más dificultoso, y si no se opera pausadamente, podría romperse la goma.

4. Introducir seguidamente la tira cilíndrica de goma de relleno que va por el lado interior del marco. Proceder en la misma forma indicada para el caso del cristal posterior (fig. 243).



Fig. 243. — Colocación de la tira de goma de relleno.

5. Luego se monta el ornamento metálico externo: determinar el punto medio del borde superior del marco, y a unos 5 cm de dicho punto introducir el extremo de una de las mitades de la moldura. Hacerla deslizar hasta el punto medio y luego introducir el otro extremo en el aro de la herramienta que se ha visto en la figura 239; correr esta última hasta la parte de moldura ya insertada en el marco. Introducir el aro de la herramienta en la ranura del marco y, ejerciendo presión, deslizar la herramienta por la ranura, a lo largo del marco, con lo que la moldura quedará alojada en su lugar (fig. 244).

La mitad restante de la moldura se coloca de la misma manera y finalmente se montan a presión los cubrejuntas.

ASIENTOS

Delantero. — El asiento y su respaldo constituyen una sola unidad, que puede desmontarse quitando los bulones que fijan al piso las guías del mecanismo de las correderas. Dichos bulones se encuentran en los extremos de las guías.

Trasero. — El asiento y el respaldo son unidades separadas. El asiento se quita levantándolo por la parte delantera, para librarlo del calce que tiene en el piso. Para desmontar el respaldo, quitar las tuercas que lo fijan desde el interior del baúl portaequipaje.

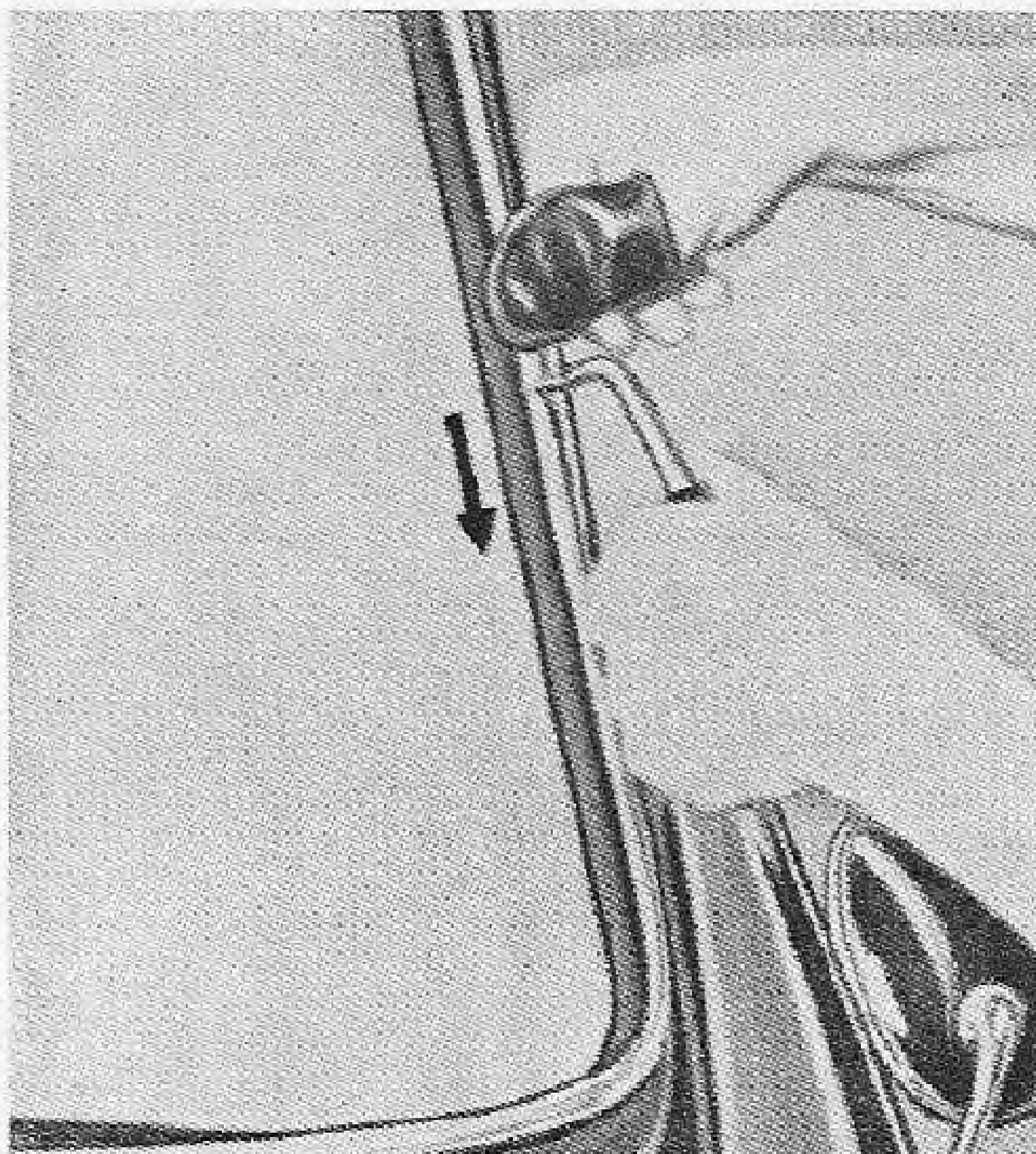


Fig. 244. — Colocación de la moldura metálica en la cara externa del marco de goma.

COTAS DE CARROCERÍA

En las figuras 245 y 246 están indicadas las cotas correspondientes al modelo Sedan AU 1000 4p, y Universal AU 1000, respectivamente.

Fig. 245. — Cotas de la carrocería del Sedan AU 1000 4p.

1 – Chapa de características.
2 – Número de bastidor.
3 – Número de motor.

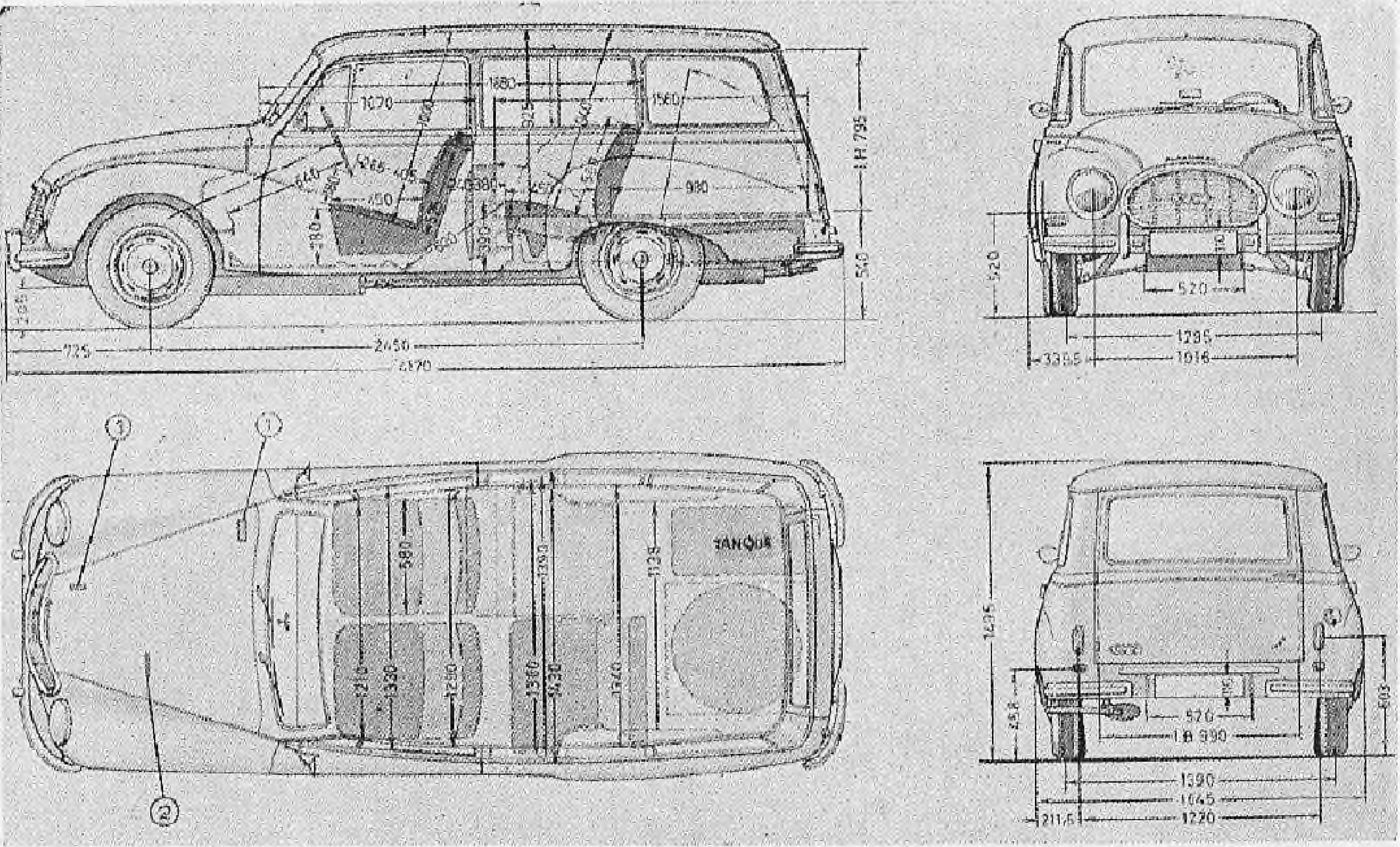


Fig. 246. — Cotas de la carrocería del Universal AU 1000.

1 – Chapa de características.
2 – Número de bastidor.
3 – Número de motor.

CALEFACCIóN Y AIRE FRESCO

(Equipo Opcional)

La figura 247 ilustra en forma **detallada** los componentes del equipo opcional para calefacción y aire fresco, con regulación por termostato.

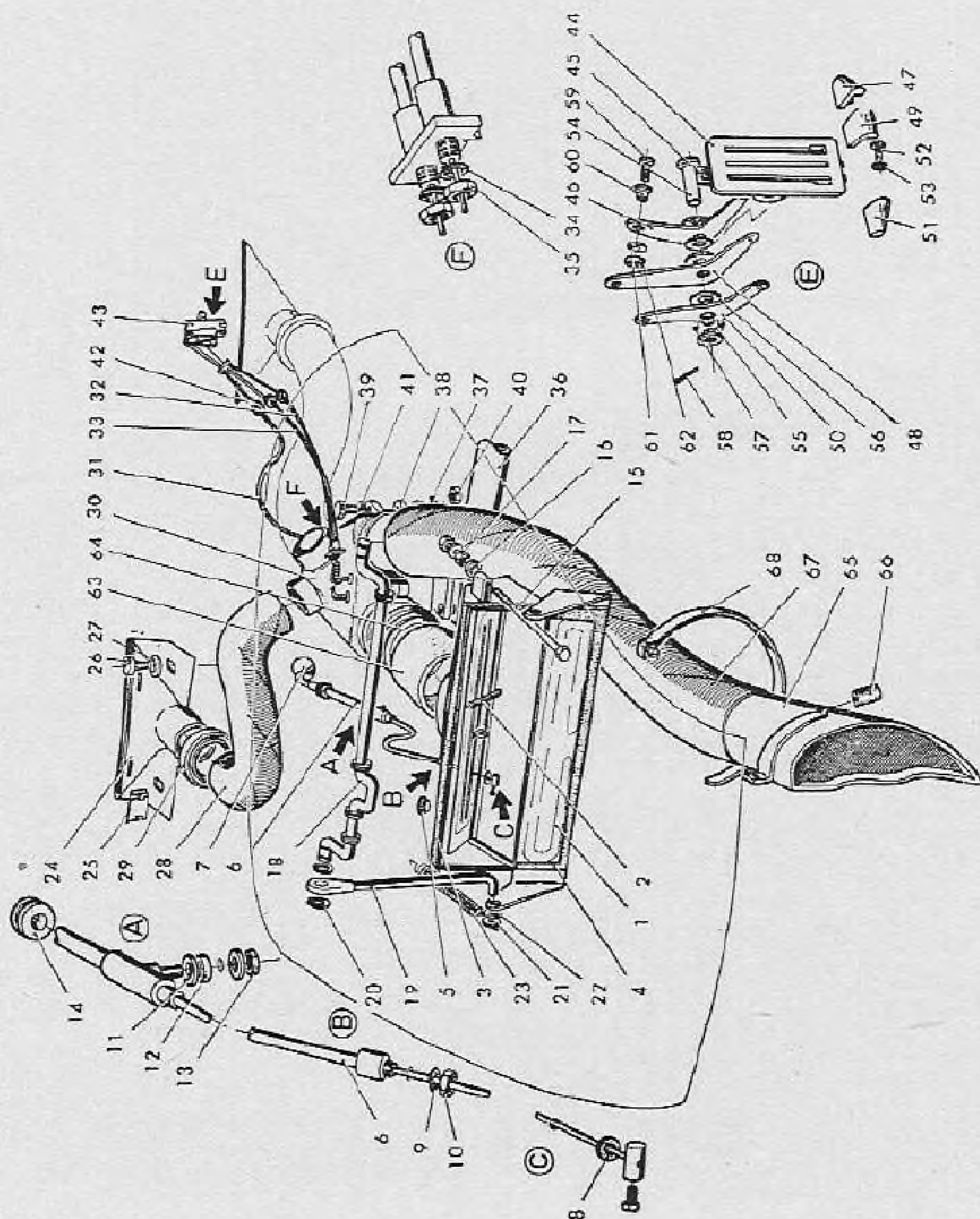


Fig. 247. — Componentes del equipo de calefacción y aire fresco (opcional), para las unidades Sedan AU 1000 4p. y Universal.

(Ver referencias en la página siguiente)

REFERENCIAS DE LA FIGURA 247

1 – Colector de aire caliente.
2 – Muelle tensor para compuerta Nº 1.
3, 4 – Junta de goma.
5 – Tapón.
6 – Cable de accionamiento para colector de aire caliente.
7 – Pomo.
8 – Arandela.
9 – Arandela de presión.
10 – Tuerca exagonal.
11 – Arandela.
12 – Arandela de goma.
13 – Tuerca exagonal.
14 – Manguito de goma.
15 – Tornillo de fijación.
16 – Arandela.
17 – Tuerca exagonal.
18 – Varilla de accionamiento completa.
19 – Varilla de mando completa.
20 – Anillo de sujeción elástico.
21 – Arandela de goma.
22 – Arandela.
23 – Resorte de tensión para compuerta Nº 2 del colector de aire caliente.
24 – Tobera de calefacción.
25 – Horquilla grapa.
26 – Tornillo cilíndrico roscador.
27 – Arandela.
28 – Tubo de goma.
29 – Manguito de goma.
30 – Caja distribuidora completa.
31 – Cable de mando para regulación.
32 – Cable de mando para compuerta de aire fresco.
33 – Cable de mando para compuerta de calefacción.
34 – Arandela de presión.
35 – Tuerca exagonal.
36 – Tubo para caja distribuidora.
37 – Marco de fijación.
38 – Arandela de goma.
39 – Tornillo exagonal.
40 – Tuerca exagonal.
41 – Arandela.
42 – Manguito de goma.
43 – Accionamiento de calefacción.
44 – Soporte ornamental.
45 – "Clip" Speed-Fix.
46 – Palanca para calefacción.
47 – Pomo.
48 – Palanca reguladora.
49 – Pomo.
50 – Palanca de aire fresco.
51 – Pomo.
52 – Tornillo cilíndrico.
53 – Arandela dentada.
54 – Bulón (eje).
55 – Arandela elástica.
56, 57 – Arandela.
58 – Pasador.
59 – Tornillo para cable de mando.
60 – Casquillo.
61 – Arandela.
62 – Tuerca exagonal.
63 – Tubo de unión.
64 – Espiral de refuerzo.
65 – Colector de aire fresco completo.
66 – Tubo de goma.
67 – Tubo de aire fresco.
68 – Abrazadera.

XIII. HERRAMIENTAS ESPECIALES

Pág.

MOTOR

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 134	Instrumento para medir interiores MN 50-100 mm.
	DK 135	Anillo patrón M.N. 74 mm.
	DK 138	Prensa aros de pistón M.N. 74.
	DK 142	Pieza para trabar volante.
	DK 143 DK 144 DK 144'	Tornillos con mango para montar y desmontar cigüeñales (3 piezas MN 8x1 - 10x1 - 10x1,5).
	DK 145	Expulsor para perno de pistón.

EMBRAGUE

	DK 147	Soporte para reloj de medición.

EMBRAGUE

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 148	Mandril de centrado para disco de embrague.
	DK 149	Horquillas para trabar palancas del plato del embrague.
c e g h f d	DK 150	Dispositivo para reparar embragues.

CAJA DE VELOCIDADES Y DIFERENCIAL

	DK 151	Mandril de presión para bolillas del trinquete eje mando.
	DK 152	Llave para tuerca del árbol primario.
	DK 153	Dispositivo para introducir el eje inducido (eje piñón).
	DK 154	Utilaje para girar diferencial (2 piezas)

CAJA DE VELOCIDADES Y DIFERENCIAL

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 155	Alicate para seguro del anillo sincronizado
	DK 156	Utilaje para sacar el carter del diferencial
	DK 157	Extractor o introductor para campana rueda libre.
	DK 159	Dispositivo para controlar presión del sincronizado.
	DK 160	Anillo de centrado 3º y 4º
	DK 161	Anillo de centrado 1º y 2º.
a b	DK 167	Eclisas para trabar bolillas al medir presión del sincronizado. a) 1º y 2º, b) 3º y 4º
	DK 162	Expulsor para cojinete del árbol primario.

CAJA DE VELOCIDADES Y DIFERENCIAL

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 163	Extractor e introductor para el porta-rodillos de rueda libre.
	DK 164	Extractor retén eje directa.
	DK 168	Casquillo guía para retén eje directa.
	DK 169	Impulsor para retén eje directa.
	DK 170	Dispositivo para extraer ejes de horquilla.
	DK 165	Dispositivos para medir y graduar caja de cambios y diferencial.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

	DK 119	Llave para tuerca interna de base carburador.
	DK 120	Manómetro para medir presión bomba de combustible.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 121	Comprobador de nivel de combustible.

EQUIPO ELECTRICO

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 122	Volt-Amperimetro con "shunt."
	DK 123	Medidor de ángulo de contacto (150º)
	DK 124	Medidor de r.p.m. (1.000 - 10.000 r.p.m.)
	DK 125	Óhmetro (tres escalas hasta 100.000 ohm).
	DK 126	Lámpara de puesta a punto. Alta intensidad.

EQUIPO ELÉCTRICO

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 127	Valija porta-instrumentos (sin los instrumentos).
	DK 128	Llave para avance manual del contrapeso distribuidor.
	DK 129	Probador de bobinas y capacitores.
	DK 130	Dispositivo para graduar el momento de encendido para reloj de medición.
	DK 131	Alargador para dispositivo DK 130.
	DK 132	Reloj de medición (10 mm $\frac{1}{100}$ mm) Varios usos.
	DK 133	Juego de calibres en mm.

EQUIPO ELÉCTRICO

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 166	Dispositivo para expulsar e introducir la leva del ruptor.

TREN DELANTERO

	DK 101	Tensor para ballesta delantera.
b a c e d f	DK 102	Dispositivo para introducir las manguetas y palanca de dirección.
	DK 103	Tenaza tensora para manguitos de goma.
	DK 104	Extractor para cubo de rueda
	DK 105	Expulsor para palanca de horquilla de dirección.
	DK 106	Dispositivo para extraer e introducir los casquillos "silent."

PUENTE TRASERO

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 108	Expulsor para mangueta.
	DK 109	Llave de anillo M.N.50 para tapa cubos.
	DK 110	Dispositivo para extraer e introducir cojinetes y retenes del cubo de rueda.

DIRECCIÓN

	DK 114	Dispositivo para comprobar ajuste del mecanismo de dirección.
	DK 115	Extractor para palanca de dirección.
	DK 116	Casquillo de centrado para tubo de columna de dirección.
	DK 117	Expulsor para rótula de barra de dirección.
	DK 118	Extractor para volante de dirección.

SUSPENSIÓN Y RODADOS

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 107	a) Extractor para plato de arrastre rueda delantera. b) Pieza de presión.
	DK 111	Llave para tuerca de cubo de rueda delantera y trasera.
	DK 112	Extractor para brazo oscilante trasero.

FRENO

	DK 113	Llave doble cuadrada para regular.

SOPORTE UNIVERSAL

	DK 146	Caballete con cabeza doble giratorio compuesto por: 1a) Armadura de tubos. 2b) Cabezal. 3c) Brida de asiento. 4d) Brida plana.
	DK 146-A	Cruceta soporte caja de cambios.
	DK 146-B	Soporte eje trasero y caja de dirección.

SOPORTE UNIVERSAL

ILUSTRACIÓN	HERRAMIENTA Nº	DESCRIPCIÓN
	DK 146-C	Estribo para sujetar motor

XIV. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DATOS GENERALES

de los modelos:

Sedan 2p (2 puertas) AU 1000 SE

Sedan 4p (4 puertas) AU 1000 S

Universal AU 1000

Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
(Años 1960-1966)

Especificaciones Técnicas Generales

	Sedan 4p AU 1000 S	Universal AU 1000	Sedan 2p AU 1000 SE	Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
Carrocería	c/chasis	c/chasis	c/chasis	c/chasis
Trochas:				
Delantera, mm	1295	1295	1295	1320
Trasera, mm	1350	1350	1350	1400
Distancia entre ejes, mm	2450	2450	2450	2750
Neumáticos:				
Medida, pulg	5,60 × 15	5,60 × 15	5,60 × 15	6,00 × 16
Presión de inflado, lb/pulg^2	22-24	22-24	22-24	28
Motor:				
Tipo	2 tiempos	2 tiempos	2 tiempos	2 tiempos
Número de cilindros	3	3	3	3
Diámetro de cilindros *, mm	74	74	74	74
Carrera del pistón, mm	76	76	76	76
Capacidad volumétrica, cm^3	980	980	980	980
Relación volumétrica	6,8/7 : 1	6,8/7 : 1	7,25 : 1	6,8/7 : 1
Radio del cigüeñal, mm	38	38	38	38
Largo de las bielas, mm	145	145	145	145
Relación del cigüeñal	145 : 38 (3,81)	145 : 38 (3,81)	145 : 38 (3,81)	145 : 38 (3,81)
Potencia al freno, CV/rpm	44/4500	44/4500	50/4550	40/4500
Cupla motriz máx., mKg/rpm	8,5/2500	8,5/2500	8,9/3000	8,5/2250
Cargas:				
Útil, Kg	410	450	400	900
Admisible eje delantero, Kg	630	685	650	940
Admisible eje trasero, Kg	730	850	700	1040
Pesos **:				
Total admisible, Kg	1360	1635	1350	1980
En vacío, Kg	950	970	960	1200
Chasis, Kg	565	560	560	610
Grupo motor completo, Kg	132,5	132,5	132,5	129,5
Motor solo, Kg	91,5	91,5	91,5	91,5
Caja de velocidades, Kg	41	41	41	38

* La tolerancia de rectificación es de ±0,01 mm, de manera que el diámetro real puede variar entre 73,99 y 74,01 mm.

** El peso de los distintos tipos de Frontales depende del origen de fabricación de la caja y tipo de ésta.

OBSERVACIONES:

El espesor de la junta de la culata de cilindros, sin comprimir, es de 0,7 mm.

El block del motor y el cárter son de fundición de hierro y "hermanados" entre sí, vale decir que no son intercambiables; no llevan junta, sino solamente una delgada capa de cemento pegajuntas.

El cigüeñal es de acero SAE 8620, y va montado sobre cojinetes a bolillas; su excentricidad máxima admisible es de ±0,01 mm.

Los bulones del cárter se deben apretar a una torsión de 4,5 mKg para la tuerca de 17 mm, y de 3 mKg para la de 14 mm.

Las bielas están montadas en el cigüeñal mediante cojinetes a rodillos; juego axial máximo admisible: 0,25 mm; juego radial máximo: 0,05 mm.

Los motores no requieren asentamiento (en ninguno de los modelos) en cuanto se refiere a los cojinetes del cigüeñal y bielas, ya que aquéllos son a rodillos o a bolillas; se recomiendan, en cambio, las siguientes velocidades de asentamiento —durante los recorridos que se indican— para la correcta adaptación de los aros de pistón:

Recorrido Km	Primera velocidad Km/h	Segunda velocidad Km/h	Tercera velocidad Km/h	Cuarta velocidad Km/h
0 a 500	25	40	60	80
500 a 1500	30	45	70	100
1500 a 2000	Puede llegarse gradualmente a la velocidad máxima			

Las velocidades máximas para los distintos modelos son las siguientes:

AU 1000 S-125	130 Km/h
Universal AU 1000	120-125 Km/h
AU 1000 SE	130-135 Km/h
Frontal (con plena carga)	90 Km/h

Consumo de combustible por cada 100 Km de recorrido, según normas DIN 70030:

AU 1000 S y AU 1000 SE	8,600 litros
Universal AU 1000	8,900 litros
Frontal	9,800 litros

Ajuste del Motor

	Sedan 4p AU 1000 S	Universal AU 1000	Sedan 2p AU 1000 SE	Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
Pistones:				
Material	aleación de aluminio	aleación de aluminio	aleación de aluminio	aleación de aluminio
Diámetro *standard* en mm (±0,01) [1]	73,93	73,93	73,93	73,93
Sobremedidas en mm (± 0,01) [1]	73,99 [2], 74,25, 74,50, 75, 75,50, 76			
Huelgo entre pistón y cilindro en mm [3]	0,07	0,07	0,07	0,07
Aros de pistón:				
Luz entre puntas				
–en cilindros nuevos o rectificados, mm	0,20	0,20	0,20	0,20
–en cilindros de desgaste parejo	0,20/0,60	0,20/0,60	0,20/0,60	0,20/0,60
Juego axial en la ranura del pistón con aros de 2,9 mm de espesor, mm [4]	0,07	0,07	0,07	0,07
Pernos de pistón:				
Longitud, mm	63	63	63	63
Diámetro, mm [5]	18	18	18	18

[1] Los huelgos de montaje son los mismos tanto para los pistones de fabricación nacional como para los importados.

[2] Medida *standard* para reposición.

[3] Medido sobre el eje normal al perno del pistón, y desde el borde inferior de la falda hasta una altura de 28 mm. El pistón debe hallarse en el PMI.

[4] Los aros son de compresión.

[5] Los pernos de pistón no se fabrican en sobremedidas, sino que, al rectificar el pie de biela, se reemplazan los cojinetes de agujas. Éstos se trabajan a máquina, por tolerancia, en tres medidas, que se graban en las jaulas y que deben corresponder a las marcas en colores de las bielas, del siguiente modo: blanco-2, azul-3, rojo-4 y también en sobremedidas de +0,2 mm que tienen la designación 2U, 3U y 4U.

Caja de Velocidades y Diferencial

	Sedan 4p, AU 1000 S Universal AU 1000 Sedan 2p, AU 1000 SE [1]	Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
Desmultiplicación:		
1ª marcha	3,82 : 1	3,82 : 1
2ª marcha	2,22 : 1	2,22 : 1
3ª marcha	1,39 : 1	1,39 : 1
4ª marcha	0,91 : 1	0,91 : 1
Marcha atrás	3,45 : 1	3,70 : 1
Diferencial	4,71 : 1	6,33 : 1
Cantidad de dientes:		
1ª marcha	42/11	42/11
2ª marcha	40/18	40/18
3ª marcha	39/28	39/28
4ª marcha	32/25	32/25
Marcha atrás	38/18/11	37/18/10
Diferencial	33/7	38/6
Velocímetro	12/5	12/5
Engranajes [2]:		
1ª marcha	c-co	c-co
2ª marcha	c-co	c-co
3ª marcha	c-co	c-co
4ª marcha	c-co	c-co
Marcha atrás	c-i-co	c-i-co
Diferencial	c-co	c-co
Desmultiplicación total:		
1ª marcha	18,00 : 1	24,18 : 1
2ª marcha	10,48 : 1	14,07 : 1
3ª marcha	6,57 : 1	8,82 : 1
4ª marcha	4,31 : 1	5,76 : 1
Marcha atrás	16,19 : 1	23,43 : 1
Tipo de tracción	delantera	delantera
Embrague	monodisco	monodisco

[1] En las cajas de velocidades que incluyen mecanismo de rueda libre, dicho mecanismo constituye el empalme entre el eje primario y el secundario. En las cajas sin rueda libre el empalme está a cargo de un manguito estriado.

En todos los modelos de Auto Unión aquí considerados, son totalmente sincronizadas las cuatro marchas hacia adelante. Los engranajes de 2ª, 3ª y 4ª son "hermanados", y los manguitos de acoplamiento de los engranajes de 3ª y 4ª pueden reemplazarse.

El juego libre entre dientes del piñón y la corona debe ser de 0,12 a 0,22 mm; el conjunto piñón-corona es "hermanado". En los juegos "hermanados" de piñón y corona correspondientes a los modelos Frontales, la distancia de montaje entre el frente del piñón y el centro de la corona está estampada en la corona; en los modelos AU 1000 S, Universal AU 1000 y AU 1000 SE, dicha distancia está indicada en el frente del piñón.

Para el correcto montaje del eje conducido de la caja de velocidades debe tenerse presente que la distancia entre el engranaje de 1ª y el centro de la corona es de 122,5 mm; de esto depende el correcto enfrentamiento de todos los restantes

engranajes de la caja, y la adecuada coincidencia de la horquilla de 1ª y 2ª en la garganta del sincronizador.

Las tuercas de fijación del árbol secundario deben apretarse hasta una torsión de 10 mKg; la torsión de apriete correspondiente al árbol conducido (piñón) es de 10 mKg para los modelos Frontales, y de 15 mKg para los AU 1000 S, Universal AU 1000 y AU 1000 SE.

Al montar la tapa trasera de la caja se dejará un "tiraje" (medido con sonda) de 0,10 mm. Torsión para apretar las tuercas: 3 mKg.

Las tuercas de fijación de la tapa de la caja de cambios deben apretarse hasta una torsión de 2,5 mKg; las de ambas tapas del diferencial se apretarán a 6 mKg.

[2] c = engranaje conducido; co = engranaje conductor; i = engranaje intermediario.

Sistema de Combustible y Sistema de Enfriamiento

	Sedan 4p, AU 1000 S **Universal** AU 1000	**Frontal** (Pick-up, Kombi, Furgoneta)	**Sedan** 2p AU 1000 SE	**Sedan** 2p AU 1000 SE
Sistema de combustible:				
Capacidad del tanque, litros ..	46	42	46	46
Bomba de combustible:				
Marca	Solex o Carcion	—	Solex o Carcion	Solex o Carcion
Tipo	neumática	—	neumática	neumática
Presión de trabajo, Kg/cm²	0,2 a 0,4	—	0,2 a 0,4	0,2 a 0,4
Carburador:				
Marca y características	Solex 40 ICB	Solex 40 ICB	Solex 40 ICB	Solex 40 ICB
Dimensión de los elementos:				
Tubo Venturi	30	30	32	32
Surtidor principal	132,5	122,5	140	150
Corrector de aire	150	150	110	140
Tubo de emulsión	46	46	46	46
Surtidor combustible (*relanti*)	55	55	55	55
Surtidor de aire (*relanti*)	1,5	1,5	1,5	1,5
Surtidor de puesta en marcha	160	160	160	160
Nivel de combustible en la cuba, mm	21 a 23	21 a 23	21 a 23	21 a 23
Filtro de aire:				
Tipo	baño de aceite	baño de aceite	baño de aceite	seco
Constitución	con preseparador	—	—	—
Sistema de enfriamiento:				
Tipo	termosifón	termosifón	bomba de agua	bomba de agua
Capacidad del sistema, litros ..	8,5	8,5	7,5	7,5
Regulación de la presión	1	1	2	2

[1] La válvula en la tapa del radiador abre a 0,85 Kg/cm²; eleva la temperatura de ebullición a 115° C.

[2] Los modelos AU 1000 SE tienen refrigeración por agua con bomba acoplada

al generador y ventilador. La circulación está controlada por un termostato ubicado entre el motor y el radiador, dentro del caño de goma superior. El termostato abre aproximadamente a 80° C. Por debajo de esta temperatura el agua sólo circula por el circuito secundario (block de cilindros). También en este caso hay en la tapa del radiador una válvula de sobrepresión (de +0,85 Kg/cm²) y una de depresión (de −0,05 Kg/cm²).

Sistema de Encendido

	Sedan 4p, AU 1000 S Universal AU 1000 Sedan 2p, AU 1000 SE Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
Batería:	
Tensión, Volt	6
Intensidad, Ampere	90
Polo a masa	negativo
Bujías:	
Marca y tipo	1
Luz entre electrodos, mm	0,6 a 0,7
Encendido [2]:	
Avance máximo, mm	2,5 (18° 17′ del cigüeñal)
Orden de encendido	1-2-3
Distribuidor [3]:	
Marca	AU
Ángulo de contacto, grados	142
Luz de contacto, mm	0,4
Tensión de los contactos móviles, gr	500 a 600
Capacitor (condensador) [4]. Capacidad en µF	0,225
Avance centrífugo	3
Bobina de encendido:	
Marca y tipo	Leyden, 6V, AU Carcarañá 6V Indumag 6V
Resistencia del primario a 60° C, Ohm	1,2
Resistencia del secundario a 60° C, Ohm	4700 a 5500
Consumo de corriente en caliente:	
–con el motor detenido y ruptor cerrado, Ampere	3,3
–con el motor en marcha lenta, Ampere	1,1

[1] Para *tránsito ligero* se requieren bujías "frías": Bosch M-175, KLG-M60, AC-82 SCOM, Auto Lite BT3 o B3, Champion UK-10, Lodge CV 18 o Hasting 18-218. Para *tránsito lento* (*urbano*), cuando se observen sucesivos empastamientos de las bujías, emplear bujías "calientes" (de mayor rango térmico): Bosch M-145 TI, KLG-M50, AC-83 COM, Auto Lite B5, Champion UK 13, Lodge HI 18 o Hasting 18-156. Para *tránsito sumamente lento*: Champion UD 16. Con estas últimas, por ningún motivo podrán efectuarse recorridos a marcha acelerada.

[2] Cuando esté vencido el resorte del contrapeso, poner a punto (al iniciarse la apertura de los contactos ["platinos"]). En el caso del AU 1000 SE, equipado con filtro de aire del tipo seco, marcar la polea a 2,5 mm a. PMS y colocar un resorte azul en el avance centrífugo.

[3] Para el control del avance centrífugo en el distribuidor de todos los mo-

delos de Auto Unión - DKW, hay tres distintos tipos de resortes, según se verá a continuación; actualmente sólo se emplea un tipo de contrapeso (el 03):

Resorte	Comienzo del avance, rpm	Fin del avance, rpm
Rojo (normal)	2200	3000
Blanco (antidetonante)	3000	3500
Azul	3500	4200

Tolerancia: ±100 rpm. El adelanto del encendido se controla en mm de carrera del pistón: avance mínimo, 0,9 a 1,1 mm; máximo, 2,5 mm a. PMS.

[4] Todos los modelos de vehículos aquí considerados tienen tres bobinas y tres capacitores independientes.

Generador

	Sedan 4p, AU 1000 S Universal AU 1000 Sedan 2p, AU 1000 SE Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
Identificación	AU LMA 6/160 2500 R Bosch LJ/GEH 160/6 2500R Electrometálica LMA 6/160 2500R FEM. SA 6V/160
Tensión, Volt	6
Polea, relación	1 : 2
Polaridad a masa	negativo
Régimen de velocidades, rpm	de 750 a 4200 del motor
Comienzo de la carga, rpm	de 800 a 1000 del motor
Régimen máximo, Watt	240
Potencia máxima, Watt	160
Masas polares	2
Características eléctricas:	
Consumo como motor, Ampere	5,5 a 9
Consumo de campos, Ampere	hasta 1,4
Resistencia de campos, Ohm	1,2 ± 0,12
Luz de entrehierros, mm	0,2 a 0,25
Escobillas:	
Material	carbón
Cantidad	2
Longitud normal, mm	22
Longitud mínima admisible, mm	15
Tensión del resorte, gr	500 a 600
Colector:	
Diámetro exterior, mm	37
Diámetro exterior mínimo, mm	36
Descentrado máximo admisible, mm ...	0,05

Los cojinetes a bolillas del inducido deben lubricarse con grasas resistentes a las altas temperaturas.

Motor de Arranque

	Sedan 4p, AU 1000 S Universal AU 1000 Sedan 2p, AU 1000 SE Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)	
Identificación	AU AB3-6/0,4 Bosch EDD/0,4/6 R/22 Electrometálica AB3-6/0,4	Tamatel D8L-33/6V
Cantidad de polos	2	2
Cantidad de campos	2	2
Cantidad de escobillas	2	2
Características eléctricas:		
Consumo normal, Ampere (aprox.)	250	250
Consumo en vacío, Ampere	50	55
Consumo con inducido frenado, Ampere	420 a 480	380 a 400
Diámetro del eje en los cojinetes, mm	12,5	12,5
Colector:		
Diámetro exterior, mm	36	36
Diámetro mínimo admisible, mm	35	35
Descentrado máximo admisible, mm	0,05	0,05
Escobillas:		
Longitud normal, mm	22	14
Longitud mínima admisible, mm	15	8
Tensión de los resortes, gr	500 a 600	500 a 600
Automático de arranque:		
Ajuste montaje del acoplamiento	1	2

1 Se efectúa comprimiendo el eje del automático. La distancia entre el centro del perno de acoplamiento y la superficie normal de la carcasa debe ser de 32 a 33 mm.

2 Se comprueba haciendo funcionar el automático sin dar corriente al motor de arranque; empujando suavemente el piñón hacia atrás debe quedar un huelgo de 0,9 a 1 mm entre el piñón y la arandela de apoyo.

Unidad Reguladora del Sistema de Carga

	Sedan 4p, AU 1000 S Universal AU 1000 Sedan 2p, AU 1000 SE Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)	
Identificación	AU RS2/6/40 Bosch RS/TBA 160/6/1 160W/6V	Tamatel 1301 1
Polaridad a masa	negativo	negativo
Disyuntor:		
Luz de armadura, mm	0,9	0,8 a 1
Luz de contactos, mm	0,9	0,7
Tensión de apertura, Volt	6,1	—
Tensión de cierre, Volt	6,3 a 6,7	5,8 ± 0,2
Corriente de apertura, Ampere	−3,5 a −8,5	máx. −8
Regulador de voltaje:		
Luz de armadura, mm	0,9 a 1,1	0,9 a 1,1
Luz de contactos, mm	0,25	0,3
Tensión de regulación, Volt [1]	7,1 a 7,8	—
Primer juego de contactos	—	7,25
Segundo juego de contactos	—	7,50
Tensión con carga máxima, Volt [2]	—	7,50
Regulador de corriente:		
Luz de armadura, mm	—	0,9 a 1,1
Luz de contactos, mm [3]	—	0,3 a 0,6
Límite de carga máximo [3]	—	7,25 V, 30 A ± 3

[1] Realizar las verificaciones en vacío; desconectar para ello los cables del borne B+.

[2] Es también regulador de carga.

[3] La regulación se efectuará con un voltamperímetro de resistencia variable.

Tren Delantero y Suspensión

	Sedan 4p, AU 1000 S Sedan 2p, AU 1000 SE	Universal AU 1000	Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
Angulos de alineación:			
Avance, grados	−9	−9	−9
	sin carga	sin carga	sin carga
Comba, grados	1° 30′ ± 20′	1° 30′ ± 20′	1° 30′ ± 20′
Convergencia [1], mm	0 a 2	0 a 2	0 a 2
Divergencia girado 20°, grados	2° ± 40′	2° ± 40′	2° ± 40′
Ángulo de giro máximo, grados:			
–interior	33	33	33
–exterior	26° 30′	26° 30′	26° 30′
Elásticos:			
Cantidad de hojas			
–delantero	7	7	10
–trasero	4	5	barras de torsión
Distancia entre ojos, mm			
–delantero	1070	1070	1154
–trasero	1210	1210	barras de torsión
Carga en Kg y flecha correspondiente en mm [2]:			
–delantero			
carga	400 ± 20	400 ± 20	800 ± 50
flecha	28	28	15
–trasero			
carga	420 ± 20	500 ± 20	barras de torsión
flecha	50	50	barras de torsión
Presión de neumáticos:			
Kg/cm^2	1,54 a 1,68	1,54 a 1,68	1,96
$Libras/pulg^2$	22 a 24	22 a 24	28

[1] Coche cargado: 0 mm.

[2] Superficie de apoyo de la carga: 100 mm de diámetro.

Dirección

El sistema de dirección en los modelos AU 1000 S, Universal AU 1000 y AU 1000 SE, es a piñón y cremallera. El piñón tiene 7 dientes y la relación de trasmisión es de 19,2 : 1. En los modelos Frontales el piñón tiene 8 dientes, con la misma relación de trasmisión indicada. En todos los casos el piñón está montado sobre un buje excéntrico que posibilita su regulación.

Sistema de Frenos

	Sedan 4p, AU 1000 S Universal AU 1000 Sedan 2p, AU 1000 SE	Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)
Tipo:		
Delantero	duplex	duplex
Trasero	simplex	simplex
Accionamiento	hidráulico	hidráulico
Campana del freno:		
Diámetro normal, mm	230	280
Rectificación máxima admisible, mm	232	282
Zapatas:		
Tipo	flotante	flotante
Ancho, mm	50	52
Cinta de freno:		
Material	Jurid [1]	Jurid [1]
Ancho, mm	50	52
Espesor, mm	4,0; 4,5; 5,0	4,0; 4,5; 5,0
Remaches:		
Diámetro de la cabeza, mm	8	8
Diámetro del cuerpo, mm	4	4
Longitud conveniente, mm	8	8
Cilindro principal:		
Diámetro interior, mm	19,05	25,4
Huelgo entre émbolo y cilindro, mm		
–mínimo	0,04	0,04
–máximo	0,12	0,12
Cilindros de ruedas:		
Delanteros		
–diámetro interior, mm	20,64	26,99
–huelgo entre émbolo y cilindro, mm		
mínimo	0,04	0,04
máximo	0,12	0,12
Traseros		
–diámetro interior, mm	15,87	19,05
–huelgo entre émbolo y cilindro, mm		
mínimo	0,03	0,04
máximo	0,10	0,12

[1] Amianto moldeado rígido con inserción metálica original marca "Jurid" 294.

OBSERVACIONES:

Los modelos aquí considerados tienen freno de mano mecánico, regulable, para las ruedas traseras.

Al frenar un Sedan 4p AU 1000 S, completamente cargado, utilizando el freno hidráulico de pie, con el que se aplica un esfuerzo de 160 Kg, se obtiene una reducción de velocidad de 6,8 m/seg^2; con el freno de mano, 2,8 m/seg^2.

El juego libre del pedal de freno es de 15 mm. El sistema de frenos debe cargarse con líquido Wagner Lockheed, servicio pesado.

Lubricación

Sedan 4p, AU 1000 S; **Universal** AU 1000; **Sedan** 2p, AU 1000 SE;
Frontal (Pick-up, Kombi, Furgoneta)

Elementos a lubricar	Cantidad de lugares de engrase	Períodos (Km)	Cantidad necesaria	Lubricantes a emplear	
				Tipo y/o características	Grado (verano e invierno)
Motor	1	Con cada carga de combustible	1 : 40 [a]	Grado API - MM-MS	SAE 40
Caja de velocidades	1	1er. cambio, a los 500; verificar cada 2500; cambiar cada 30.000	2,25 litros	Trasmisión [b]	SAE 90
Mecanismo de dirección	1	7500	1/3 del capuchón	Fluida EP [c]	SAE 140
Articulación de tracción (crucetas)	2	2500	La que requiera [d]	Fluida EP	SAE 140
Casquillos de las escobillas de dirección	4	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Rótulas de las barras de dirección	2 [e]	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Pedales de freno y embrague	2	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Cable del embrague	1	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Cable del freno de mano	2	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Cable Bowden del freno de mano	1	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Extremo deslizante de la ballesta trasera [f]	1	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—

(Sigue)

(Continuación)

Elementos a lubricar	Cantidad de lugares de engrase	Períodos (Km)	Cantidad necesaria	Lubricantes a emplear	
				Tipo y/o características	Grado (verano e invierno)
Palanca de cambios y cable selector	2 [g]	2500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Rodamientos de las ruedas	4	Una vez al año o cuando se repare	La que requiera	Grasa fibrosa	—
Bisagras de las puertas [h]	8	7500	La que requiera	Grasa adhesiva o similar para articulaciones	—
Articulaciones del freno de mano	1	2500	La que requiera	Aceite	SAE 40
Varillaje de mando del acelerador	6	2500	La que requiera	Aceite	SAE 40
Tubo de alojamiento de la barra de torsión [i]	4	2500	Nivel de los tapones	Aceite para engranajes o trasmisión	SAE 90
Distribuidor (tacos de fibra de los contactos). Ruptor (cojinete de la leva)	6 1	Al colocar nuevos. (Eliminar todo exceso)	La que requiera	Grasa especial para alta temperatura	—
Filtro de aire [j]	1	2500	12 a 15 mm	Aceite para motor	SAE 40

[a] Cargar primero el aceite y después el combustible. (Tolerancia en las proporciones: ±10 %. Si se utiliza aceite Shell 2T, la proporción deberá ser de 1 : 32. Si se emplea aceite común, sin envasar, agregar 0,2 % de Desolite K (80 cm³ por cada litro de aceite).

[b] No usar aceite Hipoidal. En los vehículos Frontales renovar cada 15.000 Km.

[c] En los vehículos Frontales lubricar además, a presión, el eje del piñón. En lugar de grasa fluida EP puede emplearse grasa adhesiva o similar.

[d] En los Sedan 4p AU 1000 S, Universal AU 1000 y Sedan 2p AU 1000 SE —por tapón roscado en el cuerpo de la horquilla de dirección, parte delantera— llenar a nivel. En los vehículos Frontales —por tapón a presión en la envoltura metálica— llenar hasta 1/3 del volumen.

[e] En los vehículos Frontales, los puntos a engrasar son cuatro.

f Solamente en los vehículos AU 1000 S, Universal AU 1000 y AU 1000 SE.

g En la cabina, a la altura de los pedales, y en el selector de velocidades, en la caja de cambios.

h Solamente en los vehículos AU 1000 S y Universal AU 1000.

i Solamente en los vehículos Frontales.

j El vaso plástico debe mantenerse seco y limpio.

Lubricantes Recomendados

(Ensayados por I. A. S. F., S. A.)

Empleo	YPF	Esso	Shell
Motor	Supermóvil HD SAE 40 [1]	Esso Motor Oil SAE 40 [1]	Shell X 100 o 2T [1]
Caja de velocidades [2]	Aceite para diferencial 504 o 500	Aceite para engranajes SAE 90	Trasmisión SAE 90
Mecanismo de dirección [3]	Grasa 15 A	Grasa adhesiva	Grasa fluida G
Chasis	Grasa 30 o 30 C	Grasa adhesiva	Retinax C
Articulaciones de tracción	Hipoimóvil 518 SAE 140 EP	Aceite para extrema presión SAE 140 EP	Spirax 140 EP
Rodamientos de ruedas	Grasa YPF 43	Nébula EP-1	Grasa AT-1
Ruptor (tacos de fibra de los contactos). Eje de contactos. Cojinetes de leva. Cojinete de directa	—	—	Grasa Albania T3 [4]
Eje trasero de vehículos Frontales	Aceite para diferencial 504 o 500	Aceite para engranajes SAE 90	Trasmisión SAE 90

Sistema de frenos: Fluido para frenos Wagner Lockheed HD (servicio pesado).

[1] Envasado.

[2] No usar aceite Hipoidal.

[3] Si fuera necesario, llenar el capuchón hasta 1/3.

[4] Puede reemplazarse por Molikote BR-2 o Bosch FT-1-V4.

Puntos a Lubricar

(Esta tabla debe usarse juntamente con las figuras A, B y C)

Número señalado en la figura A	Lugar de engrase	Cantidad	Tipo de lubricante *	Lubricar después de cada recorrido de (Km)	Ilustración de las figuras B y C
1	Articulaciones de tracción	2	VI	2500	a
2	Casquillos de las horquillas de dirección [1]	4	II	2500	b
3	Rótulas de las barras de acoplamiento	2	II	2500	c
4	Pedales de freno y embrague	2	II	2500	d
5	Mando Bowden del embrague	1	II	2500	e
6	Cables del freno de mano	2	II	2500	f
7	Extremo deslizante de la ballesta trasera	1	II	2500	g
8	Articulaciones del freno de mano	1	I y II	2500	h
9	Caja de cambios (comprobación nivel de aceite) .	—	III	2500 (verificar)	i
10	Caja de cambios —cambio de aceite— [1a]	1	III	30000	j
11	Mecanismo de dirección [2] .	1	IV	7500	k
12	Varillaje de mando del acelerador	6	I	2500	—
13	Mando Bowden bajo manguito	1	II	2500	l
14	Tubo de mando cambio en salpicadero	1	II	30000	m
15	Ruptores y cojinete de la leva	4	V	3	n
16	Rodamientos de las ruedas	4	II	4	—
	Articulaciones y soportes mando termostático blindaje radiador (equipo opcional)	8	I	2500	o
	Bisagras de puertas, Sedan 4p	4	II	7500	p

* I: Aceite de motor SAE 40. II: Grasa de uso múltiple. III: Aceite para engranajes SAE 90 u 80. IV: Grasa fluida para engranajes. V: Grasa Bosch FT-1-V4 o Molikote BR 2 para cojinetes calientes. VI: Aceite hipoide SAE 140.

[1] Descargar la ballesta delantera para el engrase de los casquillos de la horquilla de dirección y girar las ruedas hacia uno y otro lado.

[1a] Frontales: cada 15.000 Km.

[2] Si fuera necesario, llenar el capuchón protector hasta un tercio de su capacidad con grasa fluida para engranajes.

[3] Los martillos del ruptor se engrasan solamente en ocasión de sustituirlos, aplicando la grasa en los ángulos formados por los topes.

[4] Renovar la carga de grasa de uso múltiple de los rodamientos de rueda una vez por año, o al efectuar una reparación.

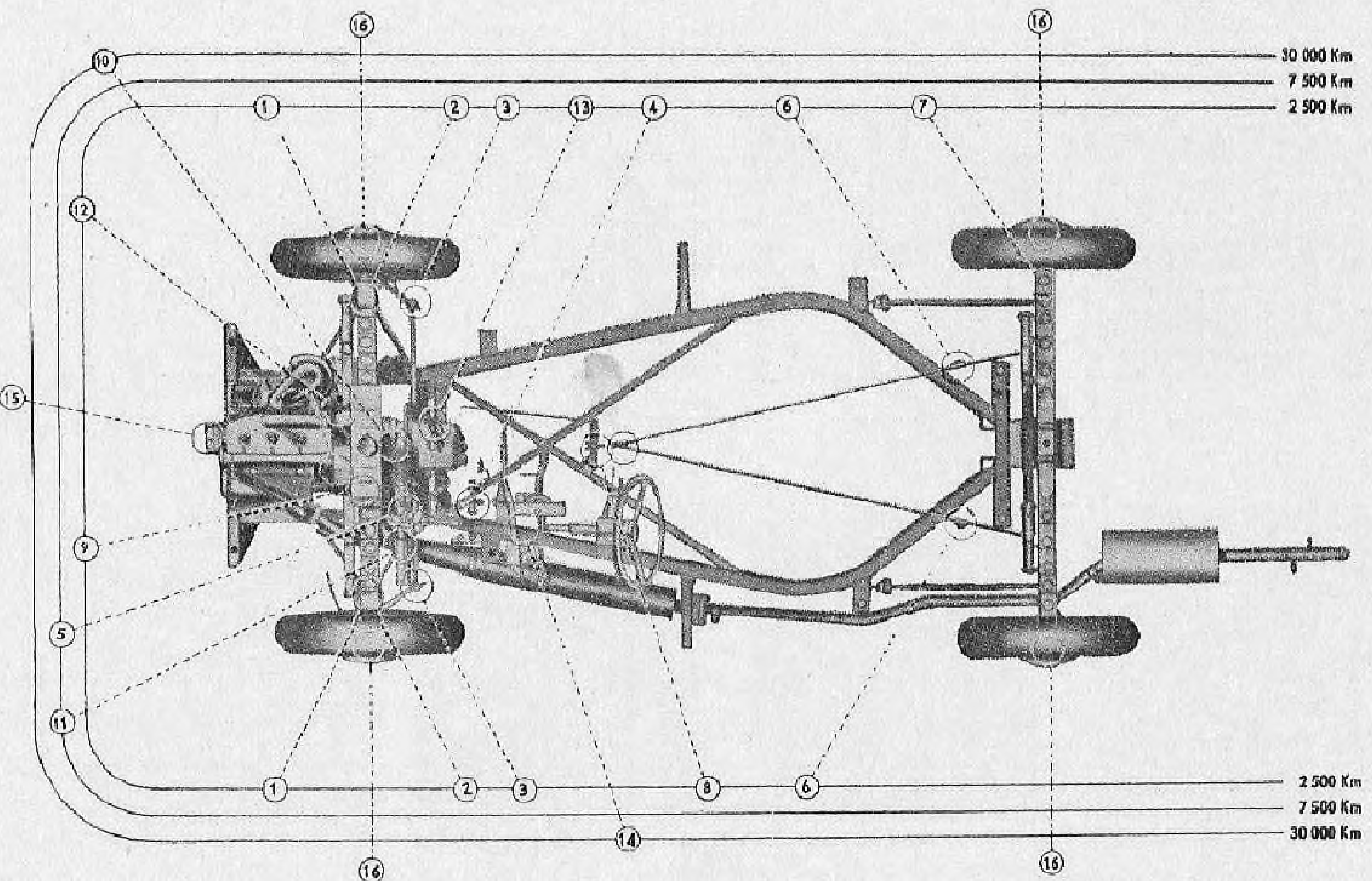
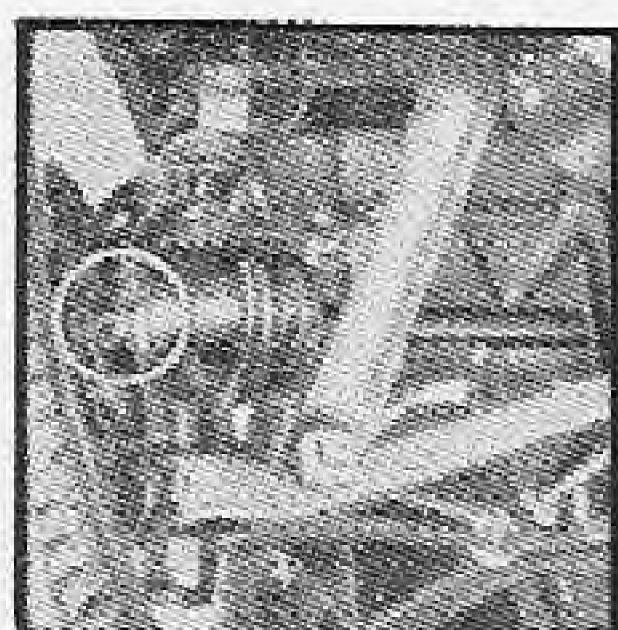
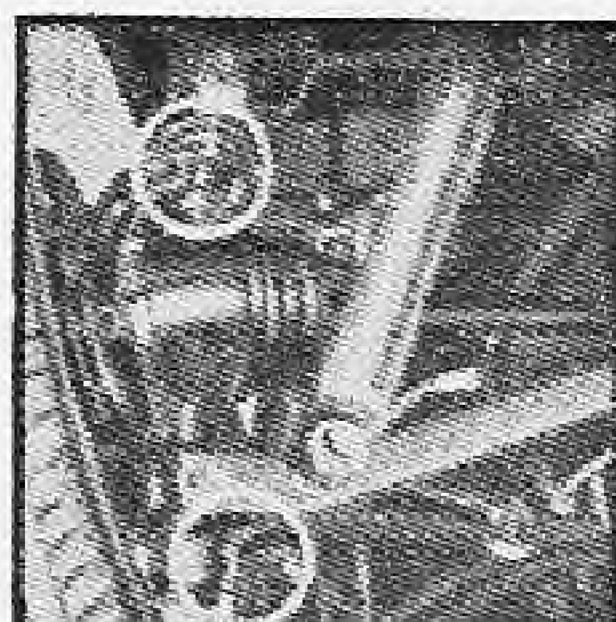
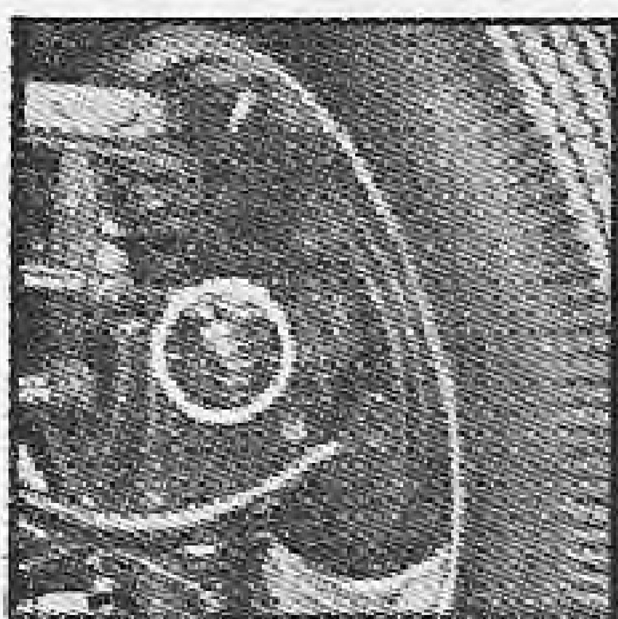
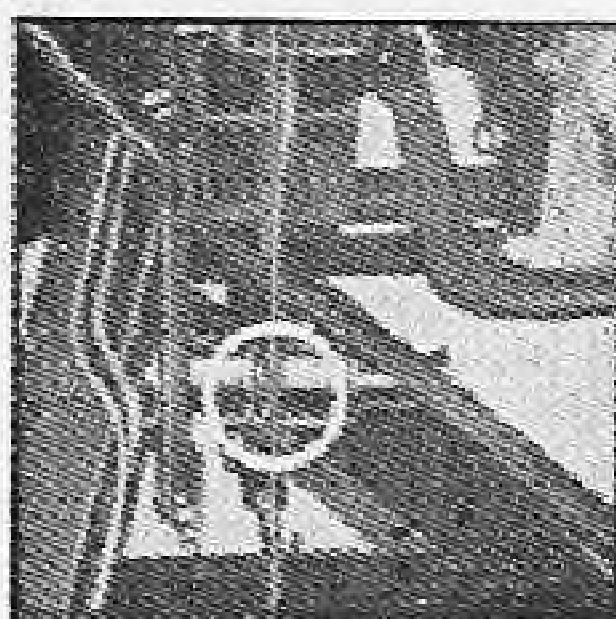


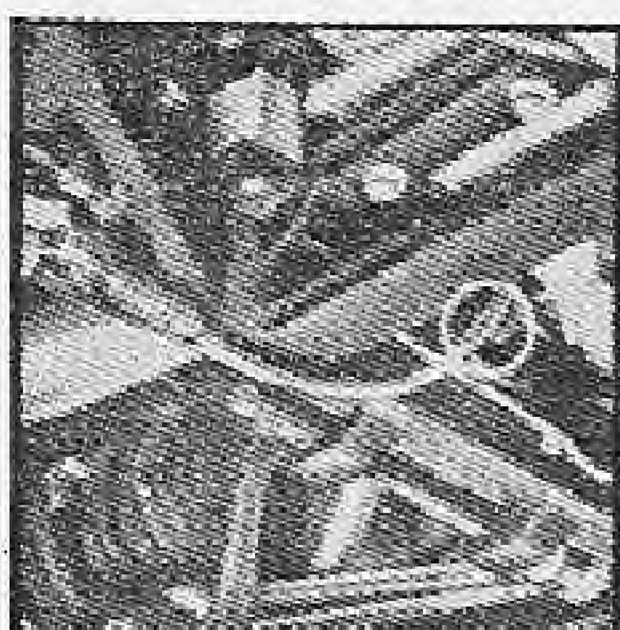
Fig. A. — Esquema de lubricación. Los números indicados deben buscarse en la tabla "Puntos a Lubricar", que complementa esta ilustración.

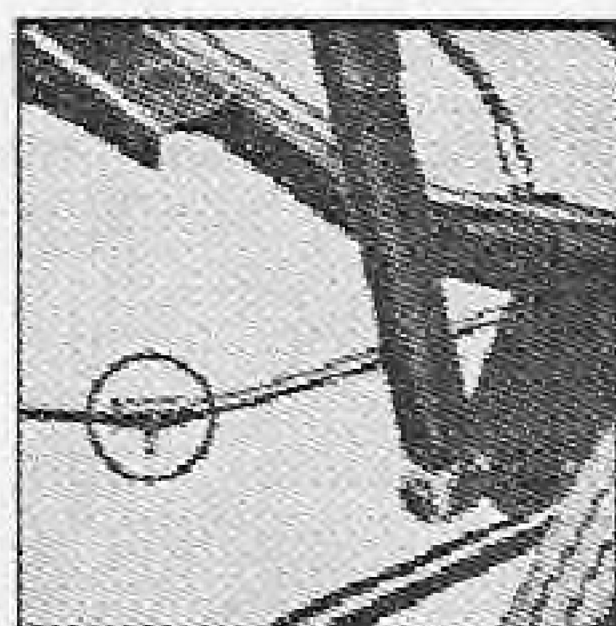

a

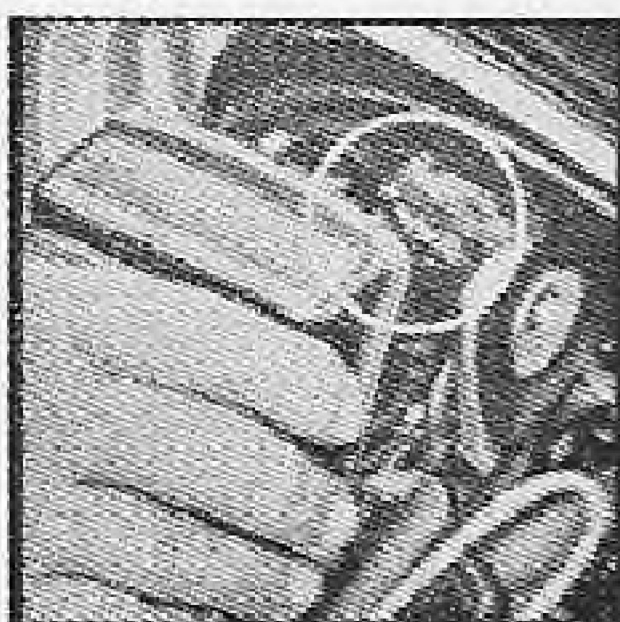

b


c


d


e


f


g

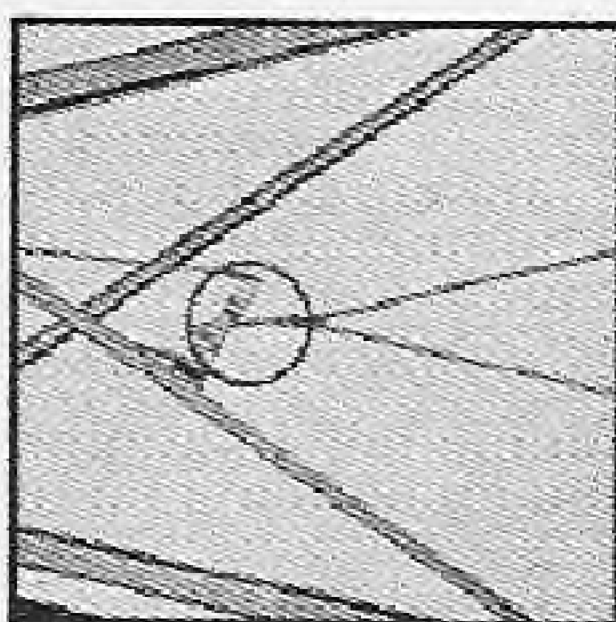
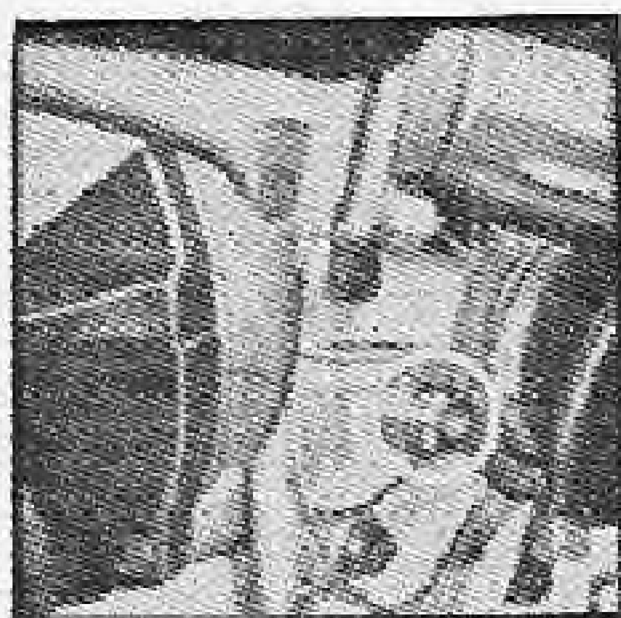
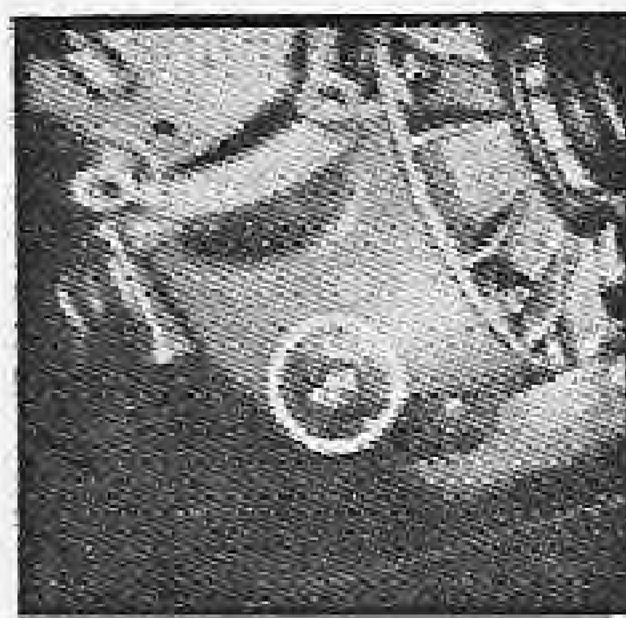
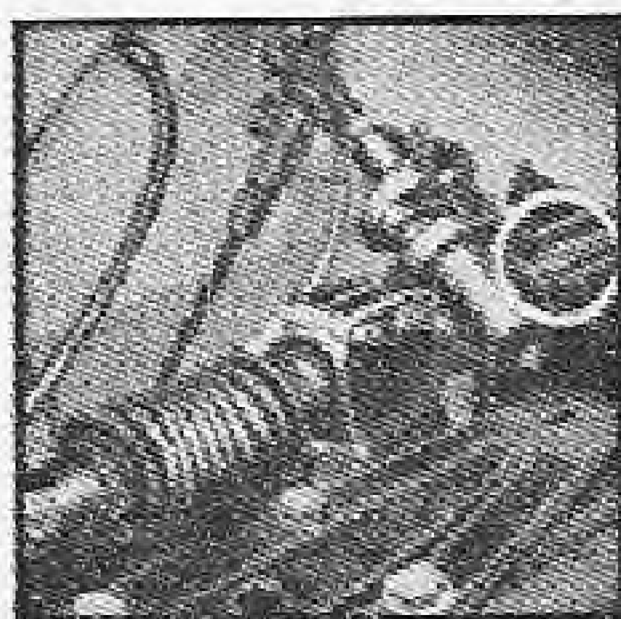
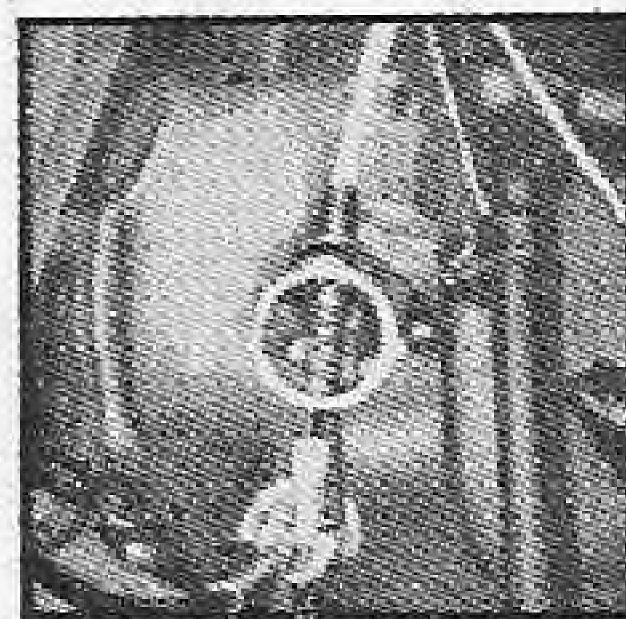

h

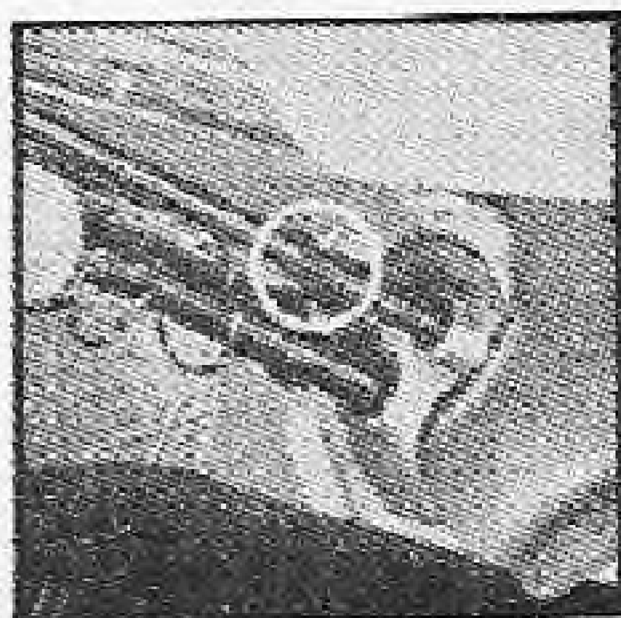
Fig. B. — Puntos a lubricar. Véase la tabla "Puntos a Lubricar", complementaria de esta figura.

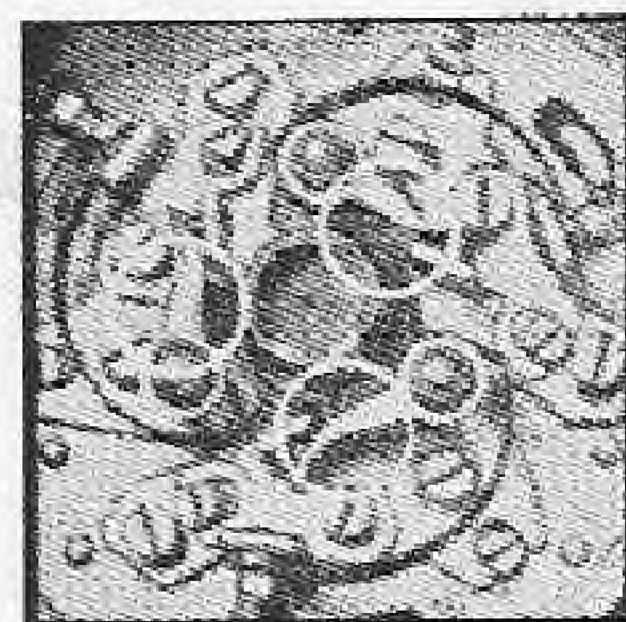

i

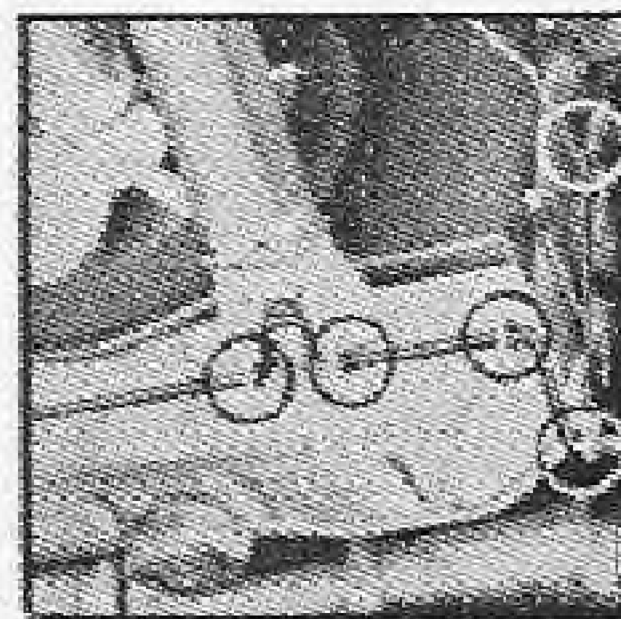

j


k


l


m


n


o

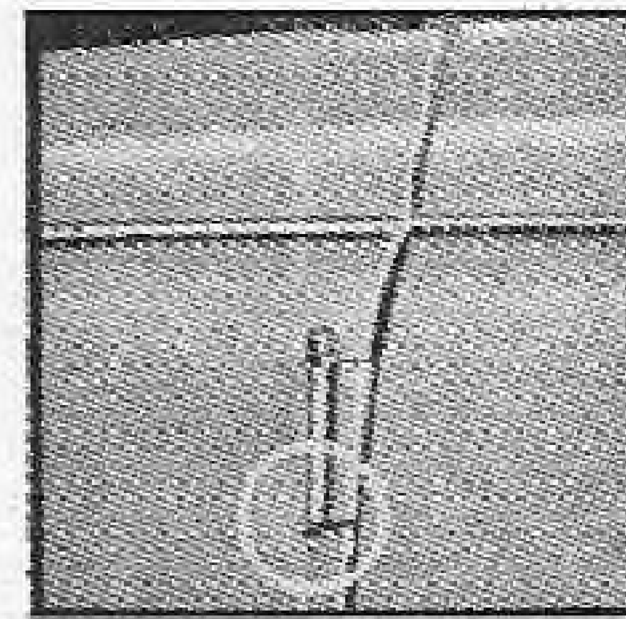

p

Fig. C. — **Puntos a lubricar.** Véase la tabla "Puntos a Lubricar", complementaria de esta figura.

Torsión Prescrita para Apretar las Uniones Roscadas

	Prescrito (mKg)	Tolerancia desde	hasta
1. Tren delantero			
Tuercas de corona del eje delantero	28	20	29
Tuercas de rueda delanteras	11	10	12
Brazos de suspensión - fijación del amortiguador	10	9	11
Abrazadera norma - árboles de tracción	0,1	0,07	0,1
Amortiguador delantero	7,6	6,0	8,0
Ballesta delantera - fijación de ballesta	16,4	14,0	18,0
Ballesta delantera - horquilla de ballesta	7,5	6,0	8,0
Brazo de suspensión - cruceta	2,3	2,0	2,6
Perno capuchino de la ballesta delantera	4,5	4,0	5,0
2. Puente trasero			
Tuercas de corona del eje trasero	12-16	8	18
Tuercas de rueda traseras	11	10	12
Amortiguador trasero	7,6	6,0	8,0
Barras de guía	7,6	6,0	8,0
Barras de guía / horquilla	8,2	7,0	9,0
Ballesta trasera / soporte de ballesta	12,8	11,5	13,5
Paragolpes trasero, 12 mm	2,5	2,0	2,8
Paragolpes trasero, 8 mm	2,5	2,0	2,5
Ballesta trasera / ojal (contratuerca)	7,6	6,0	8,0
Perno capuchino (centro)	4,5	4,0	5,0
3. Frenos			
Conexiones de las tuberías de freno	1,7	1,5	1,9
Cilindro principal de freno / fijación	2,2	2,0	2,6
Cilindros de freno de las ruedas traseras / fijación	2,2	2,0	2,6
Soporte de freno	3,3	3,6	4,5
4. Bastidor			
Pedales	7,6	6,0	8,0
Brazos de suspensión - bastidor	7,6	6,0	8,0
5. Dirección			
Columna de dirección - brida prisionera	6,0	5,0	7,0
Columna de dirección / volante de dirección	5,0	4,5	5,5
Disco Hardy	2,3	2,0	2,5
Cremallera / palanca de dirección	26,0	20,0	28,0
Mecanismo de dirección / tornillos de fijación	4,5	4,0	5,0
Mecanismo de dirección / portaballesta M 12	7,6	6,0	8,0
Mecanismo de dirección / portaballesta M 8	2,3	2,0	2,5
Barras de dirección / tuercas de corona	4,5	4,0	5,0
Palancas de horquilla de dirección / tuercas de corona	12,0	8,0	18,0
Tubo de mando / cambio al volante	2,3	2,0	2,3
Casquillo excéntrico del mecanismo de dirección	1,8	1,6	2,0
Tornillo prisionero / brida prisionera	6,0	5,0	7,0
Caballete alojamiento mecanismo de dirección	4,5	4,0	5,0

(Sigue)

(Continuación)

	Prescrito (mKg)	Tolerancia desde	hasta
6. Sistema de combustible			
Fijación del depósito de combustible	0,5	0,4	0,6
Abrazadera norma / boca de llenado	0,1	0,09	0,1
Bomba de alimentación de combustible / bloque de cilindros	2,5	2,0	2,8
Tubería de combustible en el depósito	2,0	1,9	2,2
7. Sistema de escape			
Abrazaderas del sistema de escape	2,2	2,0	2,6
Suspensión del escape, 6 mm	0,9	0,7	1,0
Suspensión del escape, 8 mm	2,2	2,0	4,5
Suspensión del escape, 10 mm	4,0	3,5	4,5
Colector de escape	4,5	3,8	4,5
Brida triangular / silenciador	2,2	1,9	2,2
8. Refrigeración y calefacción			
Polea del eje del ventilador	4,5	3,8	4,5
Hélices del ventilador	4,0	3,8	4,5
Boca de agua en el motor	1,8	2,5	2,0
Fijación del radiador	0,75	0,6	0,8
Abrazadera norma de la refrigeración, 5 mm	0,2	0,15	0,25
Abrazadera norma de la refrigeración, 6 mm	0,5	0,45	0,55
9. Equipo eléctrico			
Fijación del generador	2,2	1,9	2,4
Fijación del motor de arranque	4,4	3,8	4,6
Conexiones eléctricas	0,06	0,05	0,08
Bujías	4,5	3,8	4,5
Caja de encendido M 8	2,5	2,3	2,8
10. Motor			
Tornillos de la culata	6,0	5,0	6,0
Bujías	4,5	3,8	4,5
Alojamiento de goma del motor	2,3	2,0	2,6
delante M 10	4,5	4,0	5,0
delante M 8	2,3	2,0	2,6
Cárter del cigüeñal M 10	5,0	4,0	6,0
Cárter del cigüeñal M 8	2,5	2,3	2,8
Colector de escape M 10	4,5	3,8	4,5
Codo de admisión M 8	2,5	2,3	2,8
Volante del motor / cigüeñal	6,3	5,0	6,0
Polea / cigüeñal	2,5	2,0	2,8
11. Embrague			
Embrague / volante del motor	3,3	3,0	3,5
12. Caja de cambios			
Suspensión de la caja de cambios	3,0	2,5	3,5
Motor - caja de cambios	4,5	4,0	5,0

(Sigue)

(Continuación)

	Prescrito (mKg)	Tolerancia desde	hasta
Tapa lateral	1,6	1,5	1,8
Tapa trasera	3,3	3,0	3,5
Tuerca exagonal tamaño 36	10,0	9,0	11,0
Tuerca exagonal tamaño 46	15,0	14,0	16,0
Tuerca ranurada para árbol secundario	10,0	9,0	11,0
Brida para abertura de diferencial grande	6,3	6,0	6,5
Brida para abertura de diferencial pequeña	6,3	6,0	6,5
Corona en el cárter del diferencial	6,3	6,0	6,5
13. Carrocería			
Fijación del capot	0,9	0,8	1,0
Fijación de la cerradura del capot	0,9	0,8	1,0
Tornillos de los guardabarros	0,55	0,5	0,6
Tornillos de la carrocería	0,5	0,4	0,6
Paragolpes delantero	7,5	6,0	8,0
Fijación de las bisagras de puerta	1,8	1,7	1,9
Fijación de las barras de guía	8,2	7,0	9,0

Identificación del Vehículo

(Ubicación de las placas de identificación)

Modelo	Placa con número de serie, etc.	Placa con número del bastidor	Placa con número del motor
Sedan AU 1000 2p y 4p, y Universal	Junto a la batería	Soporte del amortiguador derecho	Lado derecho del motor
Frontal	Cara interior inferior de la caja metálica de protección del tanque de combustible	Soporte del amortiguador derecho	Lado derecho del motor

Este libro se terminó de imprimir en el mes de mayo de 1966 en los Talleres Gráficos Buschi S.A.I.C.I., Cochabamba 2271/75, Buenos Aires.

Libro de Edición Argentina